

Н. С. Темникова. ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ



Содержание

Состояние вопроса

Междусуточная изменчивость
атмосферного давления

Методика обработки
материала

Зависимости между вызовами
скорой помощи по поводу
сердечно-сосудистых
заболеваний и междусуточной
изменчивостью атмосферного
давления

Н. С. Темникова. ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Предисловие 3

Введение 5

Состояние вопроса 6

Междусуточная изменчивость атмосферного давления 14

Методика обработки материала 21

Зависимости между вызовами скорой помощи
по поводу сердечно-сосудистых заболеваний
и междусуточной изменчивостью атмосферного давления 32

Основные выводы 52

Список литературы 55



ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ ЛЕНИНГРАД 1977

В брошюре рассматривается междусуточная изменчивость давления воздуха как основной критерий обострения сердечно-сосудистых заболеваний. Сопоставляется годовой ход числа резких изменений атмосферного давления с годовым ходом количества вызовов скорой помощи по поводу стенокардии, гипертонии, инфаркта и инсульта. Показана идентичность годового хода числа вызовов по поводу первых двух заболеваний и зависимость их вероятности от резких колебаний давления. Выявлена также зависимость инфаркта миокарда от этого фактора. Рассмотрена связь годового хода числа вызовов по поводу инфаркта и инсульта с индексом геомагнитной возмущенности.

Брошюра рассчитана как на специалистов — медиков, биологов, геофизиков, климатологов, так и на широкий круг читателей.

The book considers variations in day air pressure as a basic criterion of aggravation of cardiovascular diseases.

An annual run of number of sharp changes in air pressure is compared with an annual run of number of the first aid calls in connection with stenocardia, hypertension, infarct and apoplexy. The annual run of the first two diseases are found to be identic and depend upon the annual changes in air pressure. Myocardium is observed to depend upon this index as well. Interrelation between the annual run of both infarct and apoplexy and an index of the magnet disturbances is discussed.

The book is meant for use of experts in medicine, biology, geophysics, climatology and a wide range of readers.

Наталья Сергеевна Темникова

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Редактор Г. Я. Русакова. Художник В. В. Бабанов.
Худож. редактор Б. А. Денисовский. Техн. редактор М. И. Брайнина.
Корректор А. В. Хюркес

ИБ № 752

Сдано в набор 4/III 1977 г. Подписано к печати 13/VI 1977 г. М-20210. Формат 84×108^{1/32}. Бум. тип. № 1. Усл. печ. л. 2,94. Уч.-изд. л. 3,01. Тираж 38000 экз. Индекс МЛ-60. Заказ № 172. Цена 25 коп. Гидрометеиздат. 199053. Ленинград, 2-я линия, д. 23. Типография им. Котлякова издательства «Финансы» Государственного комитета Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 191023, Ленинград, Д-23, Садовая, 21.

Т 20807-135 БЗ № 24-1977(003)
069(02)-77

© Гидрометеиздат, 1977 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Как влияет погода на здоровье человека? Этот вопрос интересует не только специалистов (в первую очередь, конечно, медиков), но и самые широкие слои населения. Относительно влияния погоды на здоровье человека можно слышать разные мнения, иногда, увы, ошибочные или научно не обоснованные. На первый взгляд может показаться, что проблема не столь уж сложна и поддается решению прямо, «с ходу»: достаточно лишь проводить параллельные наблюдения за изменениями погоды и состоянием больного (или здорового) человека, чтобы получить ответ. Однако это не так. Прежде всего погодные, климатические и микроклиматические условия исключительно многообразны. Далее, климат, представляющий собой многолетний режим погоды, характерный для данного места Земли, не стабилен, а имеет временные колебания различной периодичности. На климат воздействует также человек, вносящий изменения как локального, так и глобального масштаба, причем последствия антропогенных воздействий не всегда еще выяснены. Существуют также понятия «климат города», «климат помещения» и т. д. Наконец, есть почти совсем не изученные аспекты погоды и климата, связанные с изменчивостью солнечной активности и магнитного поля Земли. Все упомянутое выше относится к одной стороне проблемы — погоде и климату. Другой стороной проблемы является человек с его огромным биологическим разнообразием, усугубляемым различными заболеваниями.

В свете сказанного поиски достаточно обоснованных ответов на вопрос о влиянии погоды на организм и здоровье человека наталкиваются на огромные, часто пока еще неразрешимые трудности. Эти трудности усиливает оторванность разработок медиков от исследований геофизиков (метеорологов) и наоборот. Именно поэтому представляется перспективным содружество геофизиков (метеорологов) с медиками в работе над проблемой влияния внешней среды на здоровье и самочувствие человека. Как нам кажется, в связи с этим потребуются постановка самых тщательных, тонких исследований взаимодействия геофизических факторов с процессами, происходящими в организме человека. В обозримом будущем можно представить организацию медико-геофизического экспериментального центра, оснащенного современными техническими средствами, где будут проводиться исследования по биогеофизической проблеме «Человек—погода». Вероятно, только после этого можно будет ожидать научно обоснованных ответов на вопросы о том, как различные сочетания атмосферных условий влияют на организм здорового и больного человека.

В брошюре профессора Латвийского университета Н. С. Темниковой, климатолога по специальности, рассматривается частная задача: колебания атмосферного давления сопоставляются с количеством вызовов скорой помощи по поводу обострений сердечно-сосудистых заболеваний в городе Риге. Но даже при столь ограниченном подходе к сложнейшей проблеме данная работа представляет определенный интерес как первая в своем роде попытка подойти к проблеме с метеорологической стороны. Надо сказать, что автор получил убедительные результаты. Не исключено, что настоящая брошюра явится стимулом для дальнейших исследований и публикаций.

А. Н. Михайлов

ВВЕДЕНИЕ

Многочисленные попытки найти связи между ростом числа сердечно-сосудистых заболеваний и их обострением, с одной стороны, и изменениями погоды, климатических и даже космических факторов — с другой, до сих пор затруднены отсутствием однозначных количественных критериев, позволяющих с достаточной степенью точности устанавливать искомые связи.

В ряде работ советских и зарубежных авторов говорится о влиянии атмосферного давления на самочувствие больных, находящихся как в стационарных лечебных учреждениях, так и в санаториях. Однако величина колебаний давления, обуславливающая обострение сердечно-сосудистых заболеваний, оставалась зачастую неопределенной и поэтому прогностически малозначимой.

Несомненно, что в разных климатических и географических районах сердечно-сосудистые заболевания или их обострения могут вызываться разными природными факторами. Так, можно полагать, что в западных и северо-западных районах Европейской территории Советского Союза в холодный период года наибольшее влияние на возникновение приступов стенокардии, гипертонических кризов и инфаркта миокарда оказывают резкие колебания давления воздуха, которые здесь особенно велики. В более же континентальных восточных и южных районах Европейской территории СССР, где колебания давления значительно меньше, на сердечно-сосудистую систему, вероятно, будут воздействовать какие-то иные явления.

В настоящей работе сделана попытка найти метеорологический показатель, который с достаточной уверенностью можно было бы считать фактором, вызывающим обострения у людей, страдающих болезнями сердца и сосудистой системы. Таким показателем, по нашему мнению, может служить междусуточная изменчивость давления воздуха.

В основу исследования положены главным образом материалы наблюдений в городе Риге. Однако есть основания полагать, что полученные выводы могут быть распространены на Прибалтику и на Северо-Запад Европейской территории Союза ССР, т. е. на те районы,

климатические условия которых сходны с климатическими условиями Риги.

Материал для настоящей книги был собран и частично обработан И. Николушкиной при выполнении ею дипломной работы. В техническом оформлении участвовала Е. М. Касабова. Помощь по редактированию текста и рисунков оказала Л. И. Глазачева.

В процессе подготовки к печати ряд ценных замечаний сделала проф. Т. В. Покровская. Рижские врачи Н. И. Магалиф и Т. И. Глезер также ознакомились с рукописью. Их квалифицированная помощь, ряд замечаний способствовали улучшению работы.

Всем упомянутым товарищам автор приносит глубокую благодарность.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Корни географической медицины уходят в глубокую древность. Еще Гиппократ (460—377 гг. до н. э.) высказал мысль о связи телесных и душевных свойств человека, особенно больного, с природной внешней средой, в частности с погодой и климатом.

Одна из важнейших проблем современного мира — взаимодействие человека с окружающей его средой, в том числе с процессами, протекающими в атмосфере Земли.

В последнюю четверть века по инициативе ЮНЕСКО во всем мире широко развернулись работы в области биоклиматологии, включающие и исследования влияния атмосферы на здоровье человека.

Как известно, в современном человеческом обществе сердечно-сосудистые заболевания являются наиболее распространенными. Сердечно-сосудистая система в огромной мере определяет жизненные функции организма. Среди различных факторов, определяющих возникновение и течение этих болезней, необходимо выделить условия, которые связаны непосредственно с окружающей природной средой, прежде всего с климатом и погодой.

Исследованиям связи сердечно-сосудистых заболеваний с различными метеорологическими явлениями по-

священы многочисленные работы советских и особенно зарубежных авторов. Однако здесь еще много неясного. Этим вопросом пока занимаются главным образом врачи, которые без квалифицированного содружества с метеорологами не могут в должной мере оценить и интерпретировать метеорологические аспекты проблемы.

Методика указанных работ иногда недостаточно строга и статистически слабо обоснована. Результаты биоклиматических и биопогодных работ часто противоречивы.

Кратко остановимся на упомянутых исследованиях, на их методике и некоторых недостатках.

В Советском Союзе начиная с 50-х годов под руководством Института терапии Академии медицинских наук проводятся исследования влияния климата и погоды на сердечно-сосудистые заболевания. Исследования осуществляют врачи, а иногда и географы. Эти работы позволили координировать усилия в анализе реакций организма человека при сердечно-сосудистых заболеваниях в различных климатических зонах. Проведены четыре научные конференции по проблеме «Климат и сердечно-сосудистая патология», где обсуждались применяемые методы и результаты исследований, а также намечались планы дальнейших работ. Это во многом облегчает нашу задачу дать обобщенную характеристику уже проведенных исследований по рассматриваемому вопросу.

В литературе о влиянии метеорологических факторов на ход сердечно-сосудистых заболеваний существует в основном две точки зрения.

Многие исследователи справедливо полагают, что на самочувствие человека воздействует не отдельный метеорологический элемент (ветер, температура, влажность воздуха и др.), а их более или менее широкий комплекс. Подобное мнение разделяется рядом специалистов, главным образом врачами-курортологами. Оно было четко сформулировано П. Г. Мезерницким [12] еще в 1937 г.: «Весь комплекс метеорологических факторов влияет на организм, влияет погода в целом, но отдельные факторы могут играть решающую роль».

Ряд других авторов также подчеркивал, что, когда речь идет о влиянии внешней среды на организм, следует всегда иметь в виду весь комплекс воздействий, поскольку ни одна из особенностей окружающей чело-

века природной среды не может воздействовать изолированно от других. Особо отмечается, что, чем резче изменяются погодные условия, тем чаще наблюдаются у сердечных больных метеотропные реакции и тем они интенсивнее.

Быстрые и резкие изменения погоды обычно связаны с прохождением циклонов и атмосферных фронтов. При этом происходит быстрая смена воздушных масс, сопровождающаяся резкими изменениями температуры и влажности воздуха, выпадением осадков, изменениями атмосферного давления, электрического поля атмосферы. При этом, по мнению одних авторов, основным патологически действующим фактором являются колебания атмосферного давления, по мнению других,—изменение электрического состояния атмосферы, в частности соотношения положительных и отрицательных ионов и т. д. В общем, большинство исследователей сходится во мнении, что, так как при прохождении фронтов происходит быстрая и резкая смена погоды, естественно ожидать в эти периоды и ухудшения состояния больных с сердечно-сосудистой патологией.

Теперь кратко рассмотрим методическую сторону медико-климатологических исследований. Авторы в основу анализа погодных явлений обычно кладут классы (или типы) погоды по Е. Е. Федорову и Л. А. Чубукову. Однако эта классификация погоды представляет в значительной мере формальное объединение метеорологических элементов, измеренных при различных атмосферных процессах, а следовательно, и при самых разных условиях погоды. Полученные так называемые погодные комплексы являются результатом осреднения случайных комбинаций метеорологических элементов. Вот почему сопоставление любых индексов сердечно-сосудистых заболеваний с формальными погодными комплексами дает малую, практически незначимую корреляцию. Кроме того, в основе сопоставлений обычно лежат материалы врачебной курортной или клинической практики, что, как правило, обуславливает недостаток (в статистическом смысле) исходных данных, входящих в эксперимент.

Сопоставление различных индексов сердечно-сосудистой деятельности с повторяемостью и характером атмосферных фронтов, с нашей точки зрения, неправомерно. На территорию Советского Союза большинство

фронтов приходит уже в стадии окклюзии, т. е. у земной поверхности метеорологические характеристики (температура, влажность воздуха и др.) в предфронтальной и зафронтальной зонах в той или иной мере сглажены.

Например, в Прибалтике подавляющее число фронтов (через Ригу ежегодно проходит около двухсот фронтов) не вызывает смены погоды, а если погода при этом и изменяется, то нерезко. Это обстоятельство связано не только с обычным окклюдированием циклона, по существу оно является непосредственным следствием преобладания морского (атлантического) воздуха в западных районах Европейской территории СССР. Его метеорологические характеристики вообще довольно сглажены, во всяком случае в течение одного и того же сезона.

Само понятие «резкая смена погоды» нуждается в уточнении, что представляет собой почти неразрешимую задачу. Именно поэтому большинство авторов обходит стороной этот методически весьма важный вопрос. Кроме того, проведение на картах погоды фронтальных разделов, особенно вторичных и окклюдированных, вследствие их размытости, отсутствия выраженных скачков в пространственном распределении метеорологических элементов, достаточно часто носит субъективный характер.

По изложенным причинам формальное сопоставление числа проходящих через исследуемый район теплых, холодных и окклюдированных фронтов, а также времени их прохождения с теми или иными реакциями человеческого организма дает весьма нечеткую картину с малой вероятностью искомых связей.

Такие комплексные характеристики погоды, как эффективные и радиационно-эффективные температуры¹, физиологическое воздействие которых на человека неоднократно проверено, по нашему мнению, могут применяться для биоклиматической характеристики курортных местностей и использоваться при назначении лечебных процедур на свежем воздухе в санаториях и домах отдыха. Совершенно очевидно, что необходимы дальнейшие углубленные поиски физически и физиологически оправданных погодных комплексов.

¹ В комплекс «эффективные температуры» входят скорость ветра, температура и влажность воздуха, а в комплекс «радиационно-эффективные температуры» — еще и солнечная радиация.

Видимо, учитывая неопределенность связи заболеваний с комплексными характеристиками погоды, ряд исследователей считает более целесообразным изучать связь патологических явлений у больных с отдельными метеорологическими элементами, особенно с атмосферным давлением. Действительно, если элемент отражает изменения погоды в целом или если он доминирует в воздействии погоды на организм человека при данном заболевании, то должна существовать более или менее четкая корреляция между частотой патологических реакций и его изменениями. Очевидно, что на человеческий организм воздействуют не метеорологические элементы сами по себе, а значительные их колебания, требующие от организма и от его вегетативной системы большого диапазона в адаптационных реакциях.

Повышая ослабленную или же, напротив, снижая чрезмерно усиленную деятельность органов и систем организма, симпатический отдел вегетативной нервной системы создает условия для нормализации функций организма. В этом и проявляется его адаптационная роль. Поскольку функциональный фон вегетативной системы у различных людей далеко не одинаков, то и реакции на метеорологические сдвиги подвержены большим колебаниям.

Здоровый человек обычно не реагирует на многие изменения окружающей среды, в том числе и на колебания метеорологических элементов. Они даже тренируют адаптационный механизм здорового человека. Болезнь уменьшает способность организма сопротивляться изменениям внешних условий. Резкое изменение метеорологических элементов предъявляет наиболее высокие требования к регуляторному аппарату. Оно может вызвать перенапряжение физиологических механизмов адаптации, что и приводит к различным нарушениям самочувствия.

С возрастом адаптационные способности организма ослабевают. Вот почему пожилые люди трудно переносят резко контрастные погоды, например жару (особенно на юге страны), холодá, сырость и сильные ветры (на Крайнем Севере). Аналогично и в умеренных широтах резкие изменения погоды, в первую очередь сильное падение или повышение атмосферного давления, вызывают у сердечников, как отмечает ряд врачей головные боли, голо-

вб́кружение, шум и звон в голове, одышку, стенокардические кризы и иное ухудшение самочувствия.

Как известно, больные с поражением сердечно-сосудистой системы нередко отрицательно реагируют на смену климата. Так, по данным И. П. Женич [6], у 15% больных, приехавших на Рижское взморье из других районов страны, в первые дни пребывания на взморье наблюдались боли и тяжесть в области сердца. Адаптация к перемене климата продолжалась от 3 до 10 дней. При этом особенно трудно акклиматизировались больные, приехавшие из отдаленных мест с более сухим климатом (Средняя Азия, Сибирь). Из 330 обследованных больных 56% оказались метеотропными. Две трети приступов стенокардии в течение курса лечения возникали в связи с резкой переменной погоды.

В общих чертах установлено, что между изменчивостью погоды и частотой сердечно-сосудистых катастроф существует прямая связь. При разных формах сердечно-сосудистых заболеваний частота этих катастроф разная, но все же можно считать, что, чем больше изменчивость погоды, тем чаще осложнения в ходе болезни.

Наблюдения, проведенные на здоровых людях, показали, что понижение атмосферного давления на 13—16 мбар приводит к некоторому росту потребления кислорода. Изучая влияние отдельных метеорологических элементов на ход сердечно-сосудистых заболеваний, ряд авторов установил, что на самочувствие больных определенное влияние оказывают температура и влажность воздуха, ветер, выпадение осадков.

Однако основным метеорологическим элементом, вызывающим у метеотропных больных сердечно-сосудистые катастрофы, является все же атмосферное давление. К такому выводу пришли Л. И. Виленский, В. А. Аншелевич и И. Е. Дильдаров [3], изучавшие связь между суточными колебаниями давления воздуха в Риге и частотой сердечно-сосудистых кризов. К тому же заключению пришли и работавшие в самых различных районах Советского Союза С. С. Барац, К. В. Лапкин, М. И. Лизунова, К. Ф. Новикова, А. С. Степанов, М. Ш. Тастамбекова-Нурсултанова и др. [1, 9, 10, 11, 13, 18]. По данным В. В. Пежарской [14], внезапная смерть больных, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы, нередко совпадает с резкими колебаниями атмосферного давления и температуры воздуха.

Многие авторы подчеркивают патологическое влияние резких изменений атмосферного давления, в особенности его понижения, на людей, больных гипертонией. Так, В. Я. Чекин [20] указывает, что в северных районах пониженное давление воздуха влияет на сосудистый тонус: чем ниже атмосферное давление, тем выше артериальное давление крови, а это может привести (в ряде случаев и приводит) к гипертоническим кризам. В. Я. Юраж [22] отмечает, что наибольшее число патологических явлений приходится на дни с пониженным атмосферным давлением; в частности, согласно наблюдениям за 400 больными, проведенным в клинике Института терапии с 1957 по 1961 г., в такие дни было вдвое больше гипертонических кризов, чем в дни с повышенным или нормальным давлением.

А. М. Токарева [19], отмечая неблагоприятное влияние на больных стенокардией погоды с резкими колебаниями давления и температуры воздуха, пишет, что, по-видимому, в такую погоду у больных атеросклерозом венечных артерий чаще возникает ухудшение коронарного кровообращения.

Интересны и результаты исследований климатопатологии инфаркта и инсульта. Выводы разных авторов по этому вопросу часто противоречивы. К. Бобек, Ю. Матоушек, Р. Барцал [2] установили, что инфаркты часто возникают при прохождении теплых фронтов, обычно ночью и утром. Летальный исход наступал большей частью утром.

Инфаркт миокарда, по данным В. Я. Чекина [20], возникает при падении атмосферного давления на 27—33 мбар ниже нормального, при потеплении и усилении ветра до 10 баллов. Наоборот, З. И. Розенблюм и О. И. Атарова [17] в Норильске констатировали, что ни атмосферное давление, ни температура воздуха не оказывают заметного влияния на частоту инфарктов и инсультов.

Таким образом, вопросу о влиянии погоды и климата на сердечно-сосудистые заболевания посвящено большое количество исследований. Однако ясно, что проблема воздействия метеорологических факторов на ход сердечных заболеваний нуждается в дальнейшем изучении.

В настоящее время еще нет достаточно четко разработанной методики получения таких комплексных погодно-климатических характеристик, с которыми удов-

летворительно согласовался бы ход сердечно-сосудистых заболеваний. Таким образом, на данном этапе изучения проблемы целесообразно попытаться выявить тот ведущий метеорологический элемент, воздействие которого оказывается определяющим при возникновении сердечно-сосудистых катастроф.

Ряд авторов сопоставляет различные показатели сердечно-сосудистых заболеваний с температурой и влажностью воздуха, скоростью ветра и др. Однако, во-первых, эти сопоставления не дают убедительной связи метеорологических элементов с явлениями сердечной недостаточности. Во-вторых, для нашей цели подобные связи вообще неправомерны, потому что все перечисленные метеоэлементы характеризуют физические свойства лишь наружного воздуха. Большинство же горожан, особенно в холодный период, от 70 до 90% своего времени проводит в закрытых помещениях—на работе или дома. Следует, кроме того, учесть, что наиболее часто самочувствие людей, страдающих сердечной недостаточностью в той или иной ее форме, ухудшается ночью и в предрассветные часы, когда человек почти всегда находится в закрытом помещении с более или менее постоянным микроклиматом. Поэтому на человека, находящегося в помещении, погода, в сущности, не оказывает влияния.

Отметим, что ночью и ранним утром наступает биологически обусловленный минимум жизнедеятельности человека. Упомянем, что именно в это время суток, особенно у пожилых и престарелых людей с их ослабленным механизмом адаптации к неблагоприятным условиям внешней среды, чаще всего наблюдается резкое нарастание сердечно-сосудистой недостаточности, иногда ведущее и к летальному исходу.

Принимая во внимание выводы ряда исследователей о роли атмосферного давления при сердечно-сосудистых катастрофах, мы положили в основу дальнейших сопоставлений именно этот элемент. Во-первых, давление воздуха одинаково и на улице, и в помещении. Во-вторых, генетически давление воздуха определяет погоду в данный момент или в какой-либо период. Его пространственное и временное распределение является основной причиной, обуславливающей направление воздушных потоков, их скорость и как следствие температуру и влажность воздуха, облачность, осадки и другие метеорологические элементы.

Из практики врачей клиник и больниц хорошо известно, что в отдельные дни и особенно ночи самочувствие больных резко ухудшается: они ощущают боли в сердце, головокружение, усиливается одышка. Естественно, что врачи ищут объяснение этим фактам в изменении условий внешней среды, в различных погодных явлениях и чаще всего в резких колебаниях давления воздуха.

Во многих работах также указывается, что на самочувствие больных влияет не абсолютная величина давления воздуха, а его колебания, или, как их именуют, перепады давления. Учитывая этот факт, имеющий, несомненно, и теоретическое, и физиологическое обоснование, мы в качестве метеорологического индекса во всех дальнейших сопоставлениях приняли междусуточную изменчивость атмосферного давления. Остановимся подробнее на этом метеорологическом показателе.

МЕЖДУСУТОЧНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Благодаря работе Е. П. Зверевой [7] мы теперь имеем хорошее представление о пространственном распределении многолетней средней междусуточной изменчивости давления на территории СССР.

На картах, построенных Е. П. Зверевой для января, апреля, июля и октября, легко выделяются районы, в которых междусуточные колебания давления воздуха наибольшие и наименьшие.

В январе (рис. 1) существуют два очага наибольшей междусуточной изменчивости давления. Один располагается над северо-западными районами СССР с центром над Прибалтикой. Здесь средняя междусуточная изменчивость составляет 6,5—8 мбар. Второй очаг находится над крайними северо-восточными районами, над бассейном реки Колымы и Камчаткой. В центральных районах СССР изменчивость давления уменьшается. На юге и юго-востоке Европейской территории СССР в январе она составляет в среднем лишь 4,5—5 мбар.

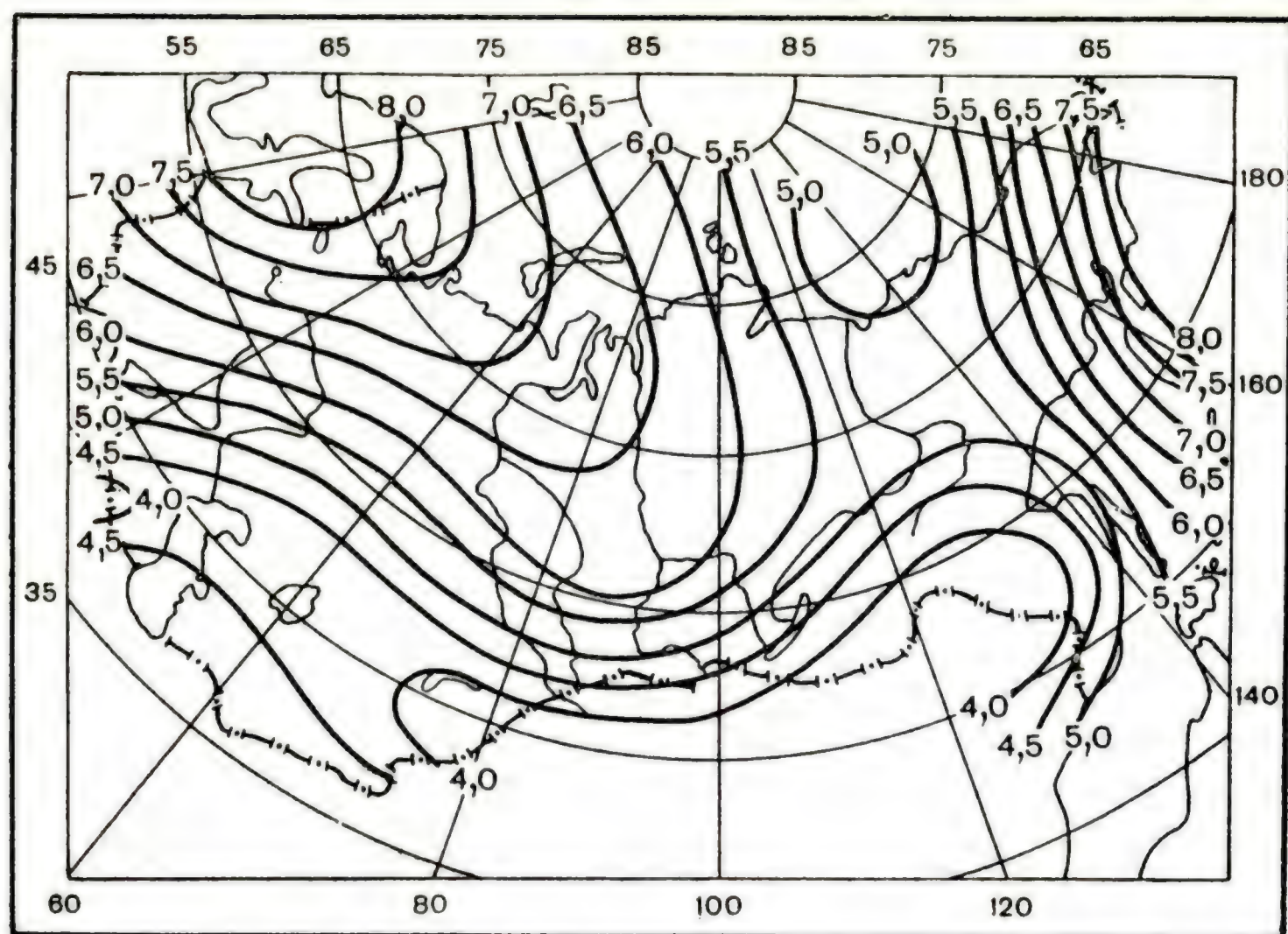


Рис. 1. Многолетняя средняя абсолютная междусуточная изменчивость атмосферного давления (мбар). Январь. По Е. П. Зверевой [7].

В апреле в общем еще сохраняются черты зимнего распределения изменчивости давления. Однако очаги наибольшей междусуточной изменчивости располагаются несколько иначе. Центр очага на северо-западе смещается к северу, на Кольский полуостров и Баренцево море, центр очага на северо-востоке СССР — к югу, на Камчатку. На Северо-Западе и в Прибалтике междусуточная изменчивость составляет около 7 мбар, а в южных районах она меньше 4 мбар.

В июле географическое распределение междусуточной изменчивости резко отличается от зимнего (рис. 2). Для июля характерно широтное распределение междусуточной изменчивости по территории СССР. Очаг наибольшей изменчивости смещен к северу и находится над центральными районами Арктики, над полуостровом Таймыр. Изменчивость здесь составляет 4,5—5 мбар, а над Прибалтикой и Северо-Западом — всего 3—3,5 мбар. По значениям изменчивости эти районы летом не отличаются от всей средней полосы России. В южных же районах она меньше 2,5 мбар.

Осенью, в октябре, поле междусуточной изменчи-

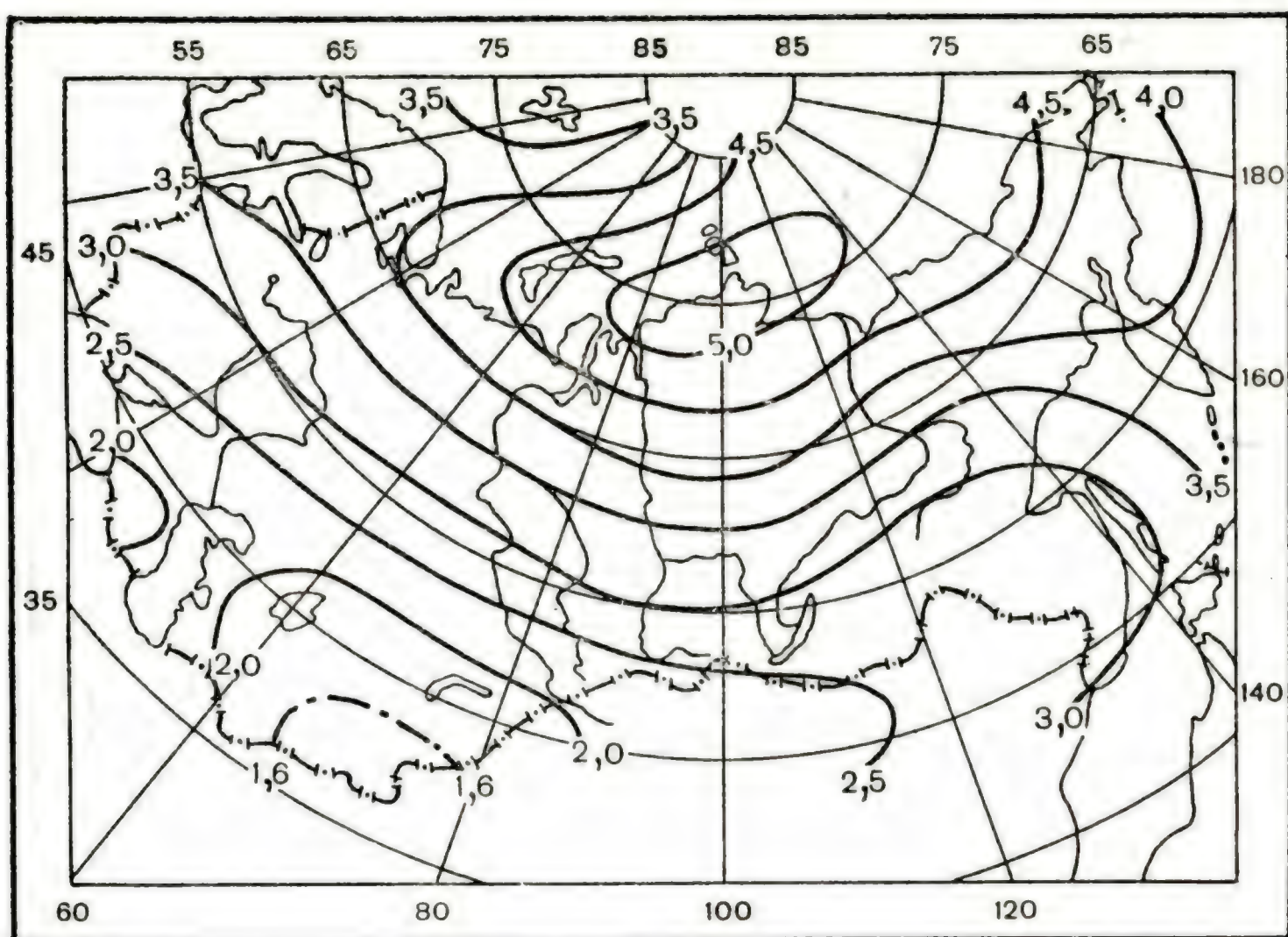


Рис. 2. Многолетняя средняя абсолютная междусуточная изменчивость атмосферного давления (мбар). Январь. По Е. П. Зверевой [7].

востости давления вновь приобретает черты зимнего распределения. Центры очагов наибольшей изменчивости, как и в апреле, вновь располагаются над Кольским полуостровом и Камчаткой. Междусуточная изменчивость здесь вновь возрастает до 6,5—7 мбар.

Таким образом, в положении очагов большой изменчивости давления отчетливо проявляются сезонные особенности, тесно связанные с крупномасштабными циркуляционными процессами в атмосфере.

Как известно, поле давления с ноября по март характеризуется интенсивным развитием исландского минимума и хорошо выраженной его ложбины, направленной на северо-восток, на Баренцево и Карское моря. Над центральными же районами Европы располагается отрог сибирского антициклона, его влияние распространяется и на центральные районы Советской Арктики. Следствием такого распределения давления зимой является большая повторяемость циклонов в Северной Атлантике.

Районы максимальной междусуточной изменчивости давления — это районы с активной циклонической дея-

тельностью. Большая повторяемость циклонов и вторжений арктического воздуха в их тылу — такова в общих чертах основная причина повышенной междусуточной изменчивости давления воздуха в холодный период в Прибалтике.

Однако бóльшая изменчивость давления в Прибалтике объясняется еще и регенерацией циклонов, т. е. «омоложением» их при переваливании через Скандинавские горы. Процесс этот изучен Н. В. Петренко [15].

Множество западных, атлантических циклонов встречается на своем пути горные хребты Скандинавии высотой 1—1,5 км. Помимо вынужденного подъема воздушных масс в циклонах, переваливающих через горы, большое влияние на их регенерацию, т. е. их углубление и увеличение барических градиентов, оказывает постоянно поддерживающаяся в холодный период разность температур между относительно теплой подстилающей поверхностью Атлантики и сравнительно выхолаженным континентом к востоку от гор. Они являются, таким образом, естественной границей между теплым океаном и холодным континентом.

Холодный воздух над Финляндией и Швецией сдерживается Скандинавскими горами, и нижний слой этого воздуха не может войти в соприкосновение с теплыми воздушными массами над океаном. Когда к Южной Скандинавии с запада приближается циклон и над Южной Швецией развивается его ложбина, тогда холодный воздух устремляется вдоль гор к югу, в сторону низкого давления, и образует с перевалившей через горы относительно теплой воздушной массой фронтальный раздел.

Там, где высота гор достигает километра, циклон перед ними обычно задерживается. В то же время его ложбина к востоку от гор деформируется притекающим с севера холодным воздухом и несколько углубляется. При дальнейшем развитии этого процесса в ложбине оформляется вторичный циклон. Перемещаясь к востоку, он отделяется от задержавшегося перед хребтом основного центра и при достаточном контрасте температур углубляется.

Далее молодой циклон движется с большой скоростью. Прибалтика — именно тот район, куда в первую очередь приходят эти «омоложенные» циклоны. С их прохождением часто бывает связано резкое понижение

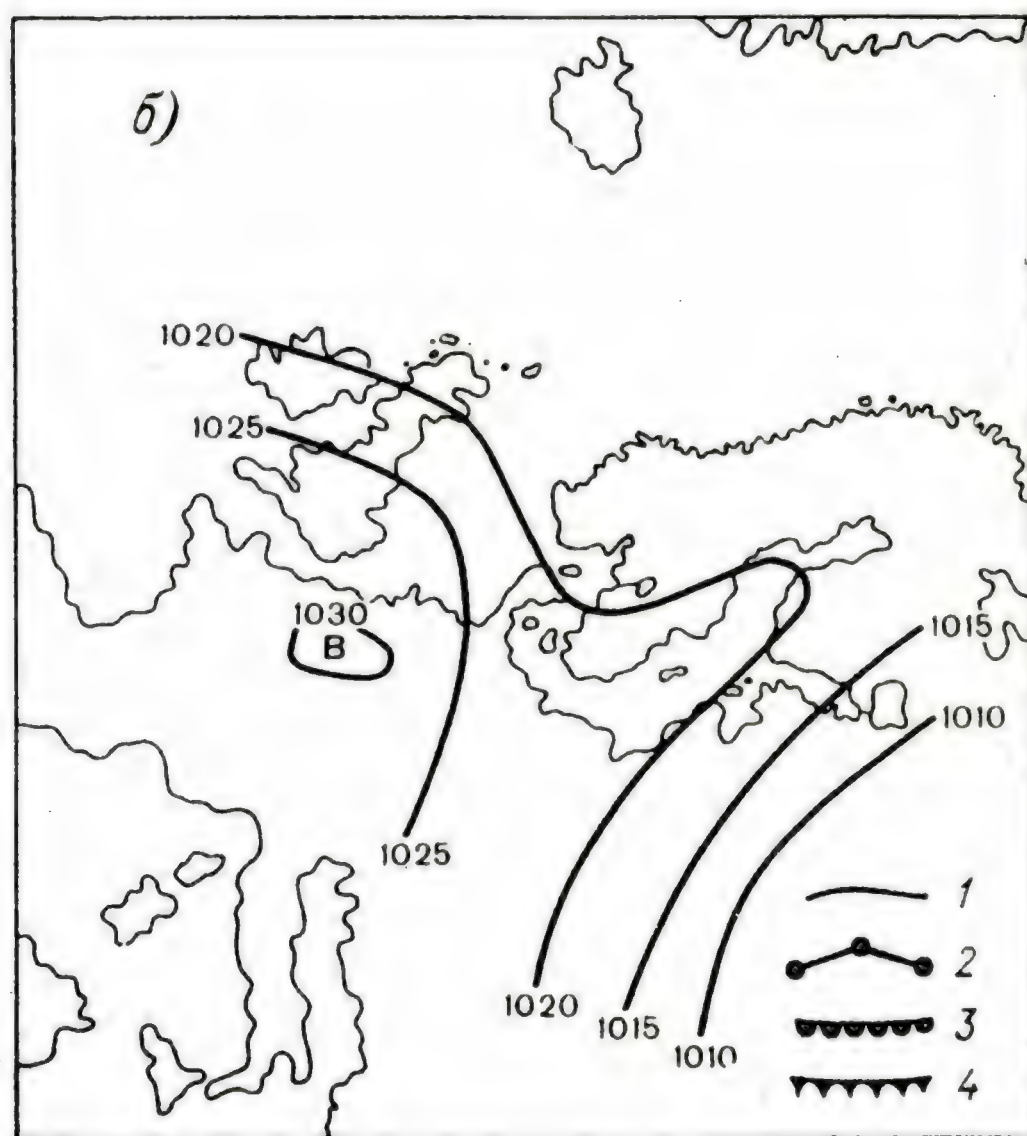
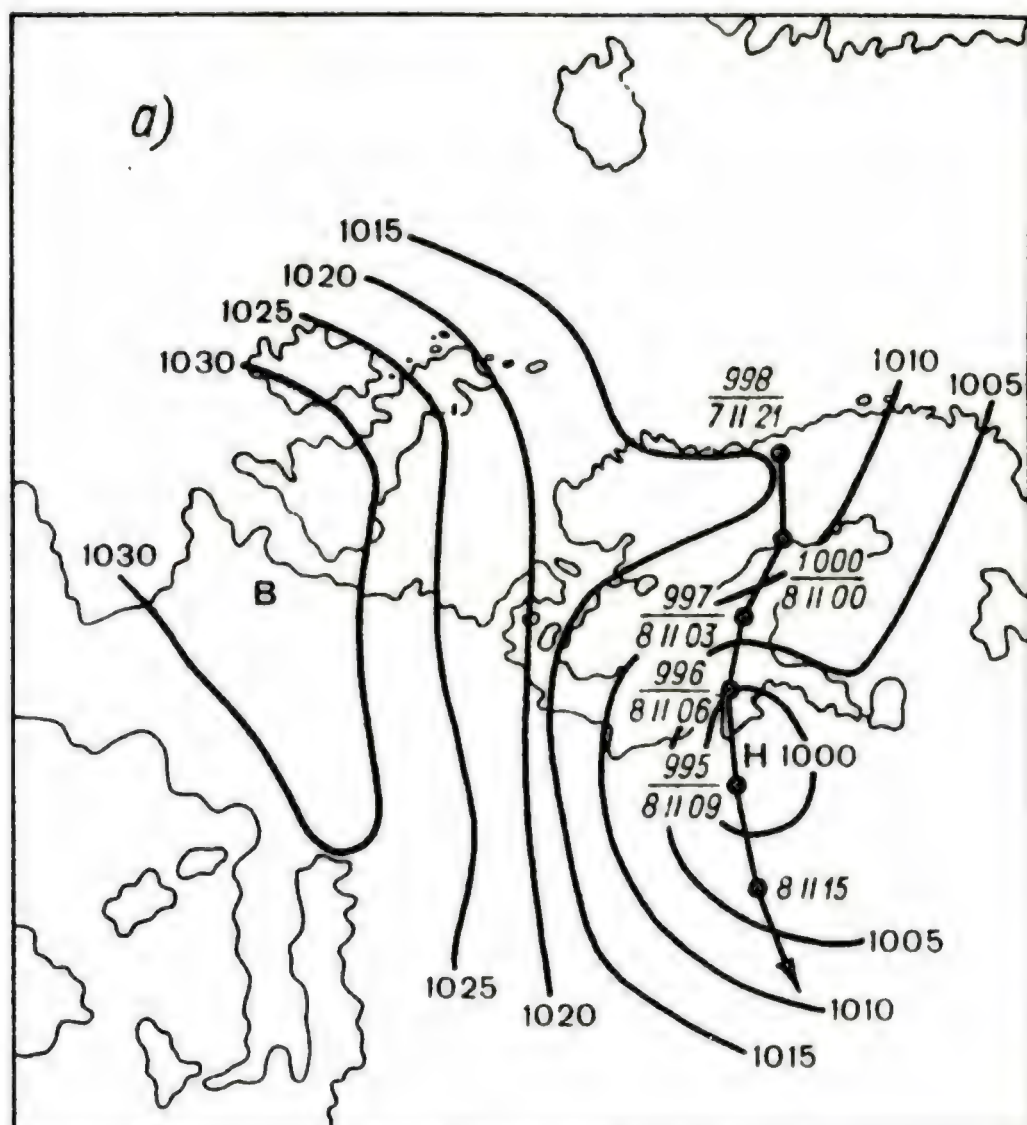
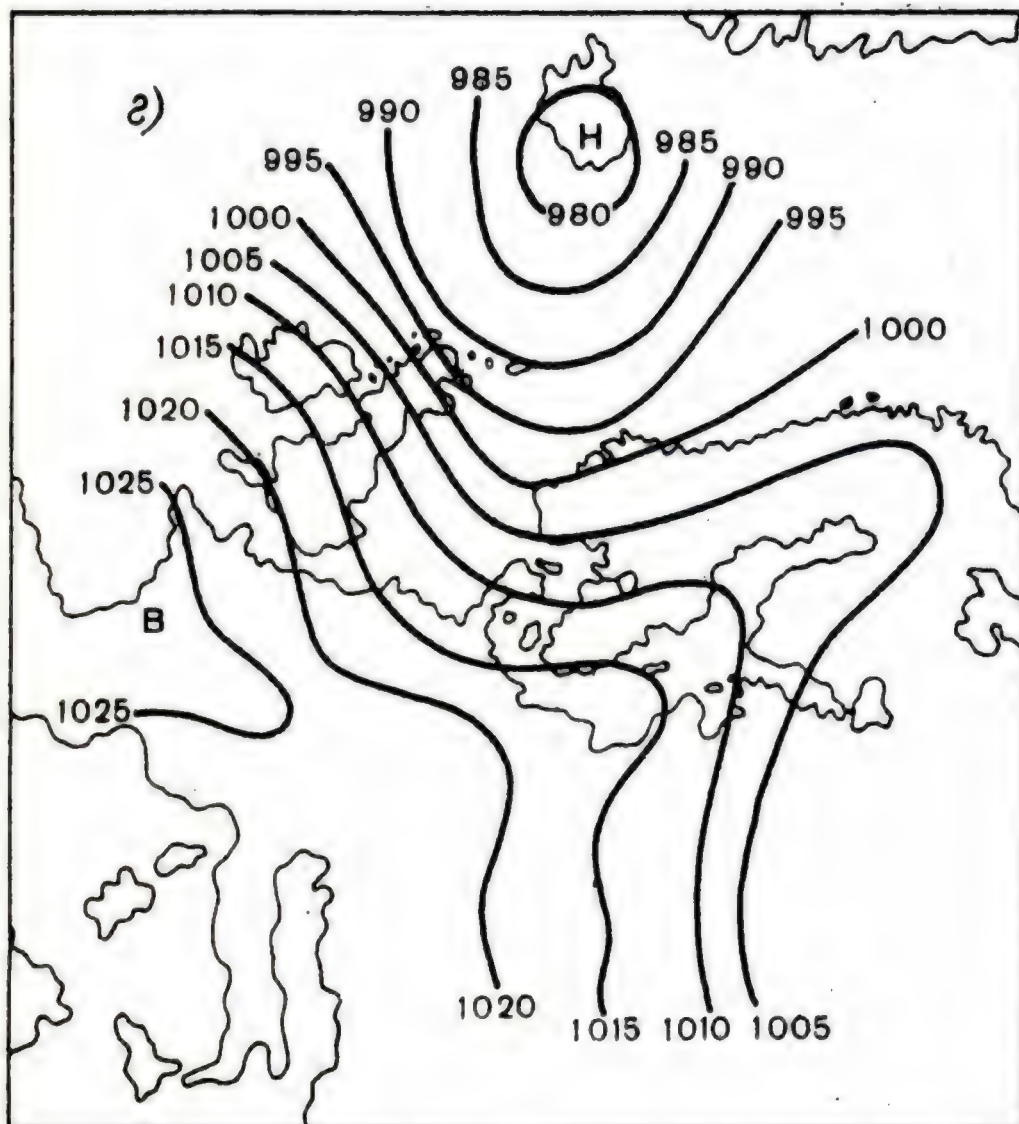
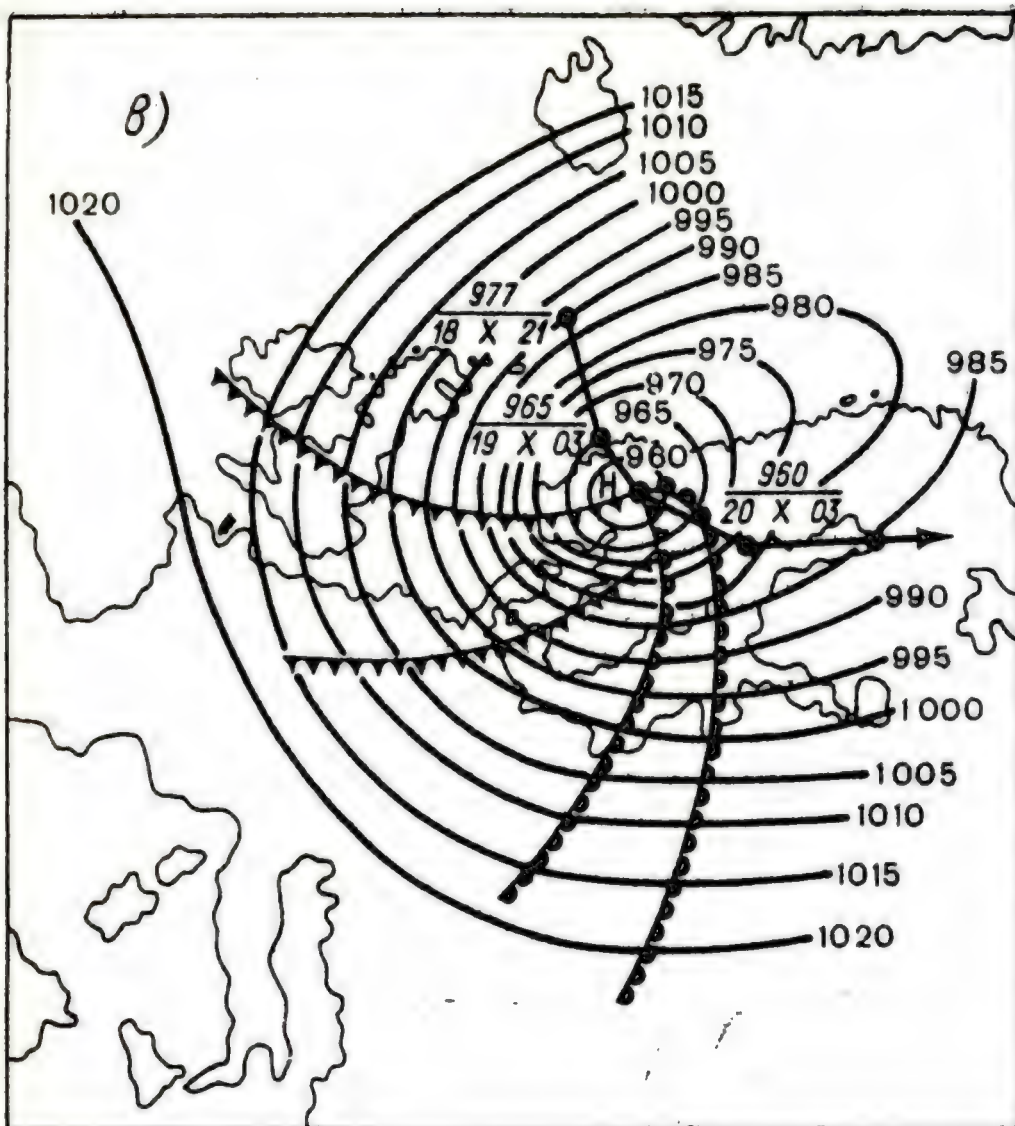


Рис. 3. Карты погоды при резком понижении
 а) 8 февраля 1971 г. понижение; б) 9 февраля
 ние; г) 24 марта 1971 г., повышение. 1 — изобары;
 лый фронт;



и повышении атмосферного давления.
 1971 г., повышение; в) 19 октября 1970 г., пониже-
 2 — направление движения центра циклона; 3 — теп-
 4 — холодный фронт.

атмосферного давления, штормовые ветры и ухудшение погоды. Обычно в тылу такого циклона вторгаются холодные массы арктического (а иногда выхолаженного полярного континентального) воздуха, что вызывает последующий быстрый рост атмосферного давления.

Резкое понижение давления в Прибалтике в холодный период года в 60—70% случаев обуславливается прохождением циклонов из области исландского минимума, переваливающих через Скандинавские горы. Иными словами, это обычно северо-западные и огибающие Скандинавию с юга западные циклоны. По большей части над Прибалтикой они проходят уже сильно углубленными.

На рис. 3 представлены синоптические положения, типичные при резких колебаниях атмосферного давления. 7—8 февраля 1971 г. (рис. 3 а) в Риге в течение суток давление воздуха понизилось на 17,7 мбар. Причиной этого понижения был циклон, перемещавшийся с северо-запада с большой скоростью. В его тылу вследствие затoka холодного воздуха из Арктики образовался барический гребень. Уже 9 февраля давление воздуха снова повысилось на 19,2 мбар (рис. 3 б). Упомянем, что в эти дни в Риге число вызовов скорой помощи по поводу стенокардии возросло на 30%, по поводу гипертонии — на 20%, а по поводу инсультов — в 2 раза (против обычного).

Пример синоптической ситуации, когда циклон двигался с запада, представлен на рис. 3 в. Этот циклон при переваливании через южную часть Скандинавских гор регенерировал. Если еще 18 октября 1970 г. давление в его центре было 977 мбар, то 19 октября (после регенерации) оно понизилось до 960 мбар. В Риге за одни сутки давление воздуха упало на 17,6 мбар. Понижение продолжалось и 19 октября, когда давление упало еще на 11,1 мбар. Вызовы скорой помощи по поводу стенокардии в эти дни увеличились на 30%, а по поводу инсульта — вдвое.

Резкое повышение атмосферного давления чаще всего вызывается притоком холодного воздуха из Арктики с севера или северо-запада, что обычно связано с прохождением тыловой части циклона. Так, 22 марта 1971 г. при прохождении циклона давление понизилось на 21,3 мбар, а 23 марта в тылу циклона произошло повышение давления на 25,3 мбар (рис. 3 г).

Около 20% резких изменений давления обусловливается циклонами, приходящими с юго-запада. Бывают и резкие понижения атмосферного давления, связанные с затоком теплого воздуха с запада, при широтном направлении изобар, при прохождении теплых фронтов.

Иногда Прибалтика оказывается под влиянием огромного циклона с центром над Северным морем. Однако в подобных случаях атмосферное давление обычно понижается постепенно и не достигает таких значений, как при прохождении циклонов с запада.

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛА

Междусуточная изменчивость атмосферного давления вычислена нами за период с 1966 по 1973 г. по материалам наблюдений метеорологической станции Латвийского университета в Риге. За сутки условно принимался интервал с 9 ч. данного дня до 9 ч последующего. Представление о годовом ходе изменчивости давления дает табл. 1.

Многолетняя средняя месячная междусуточная изменчивость давления воздуха с октября по март превышает 6 мбар, а в теплый период она изменяется от 5—6 мбар в апреле и сентябре до 3 мбар летом. В отдельных же случаях давление воздуха в течение суток в холодный период может повыситься или, наоборот, понизиться на 20—35 мбар, а летом возможно понижение давления лишь на 16—20 мбар и повышение на 11—14 мбар в сутки.

Таким образом, как средние, так и экстремальные значения междусуточной изменчивости атмосферного давления имеют отчетливо выраженный годовой ход. Эта особенность есть результат большей интенсивности атмосферной циркуляции, и в частности большей повторяемости циклонов, в холодный период по сравнению с теплым.

Однако естественно предположить, что на сердечно-сосудистые заболевания влияют или могут влиять лишь резкие колебания давления воздуха, так сказать, пики междусуточной его изменчивости. Какой же предел колебания давления воздуха следует принять за исходный?

Таблица 1

**Междусуточная изменчивость давления воздуха (мбар)
в Риге с 1966 по 1973 г.**

Характеристика	Знак	I	II	III	IV	V	VI
Средняя изменчивость	$\pm$	6,7	6,2	6,6	5,8	4,8	3,2
Экстремальная изменчивость	+	26	21	23	28	18	13
	—	22	30	25	21	16	16
Абсолютная амплитуда колебания		48	51	48	49	34	29

Характеристика	Знак	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя изменчивость	$\pm$	3,4	3,2	4,9	6,8	6,7	6,8
Экстремальная изменчивость	+	11	14	20	35	28	24
	—	20	12	13	29	25	33
Абсолютная амплитуда колебания		31	26	33	64	53	57

Примечание. Знак плюс показывает, что давление за сутки повысилось, знак минус — что оно понизилось на соответствующее число миллибар. Экстремальная изменчивость дана в целых миллибарах.

Для установления его была вычислена повторяемость различных градаций междусуточной изменчивости за 8 лет с октября по апрель включительно, поскольку именно в эти месяцы, как явствует из табл. 1, изменчивость наибольшая. Результаты показаны на рис. 4.

Ход повторяемости градаций междусуточной изменчивости давления имеет два довольно заметных перелома между градациями 8—9 и —8—(—9) мбар. Эти градации являются как бы границами между относительно малыми и большими значениями междусуточной изменчивости атмосферного давления. Поэтому нами принят в качестве исходного интервал ± 8 мбар. В дальнейшем все случаи с междусуточной изменчивостью, превышающей этот предел, сопоставлялись с пиками вызовов скорой помощи по поводу сердечно-сосу-

дистых заболеваний. Отметим, что абсолютная амплитуда колебаний междусуточной изменчивости с октября по апрель (см. табл. 1) составляет около 50 мбар; $\frac{1}{3}$ ее равна 17 мбар. Следовательно, за резкие колебания давления можно принять значение $\pm 8,5$ мбар, т. е. значение, близкое к полученному нами по кривой повторяемости.

Представление о годовом ходе повторяемости резких изменений давления воздуха в пределах использованного периода дает табл. 2.

Период с октября по апрель отчетливо выделяется большей повторяемостью пиков междусуточной изменчивости давления воздуха. Если летом ежегодно наблюдается лишь 1—4 пика в месяц и только в мае и сентябре число пиков возрастает до 2—8, то в холодный период, особенно в ноябре, они бывают в половине всех дней месяца. Следует отметить, что число пиков давления в сторону его повышения и понижения в течение года примерно одинаково, и это, конечно, вполне естественно.

От года к году повторяемость резких изменений давления воздуха меняется мало (табл. 3), оставаясь почти постоянной. За год отмечается 40—50 случаев как резкого понижения, так и резкого повышения давления. Исключением является 1972 г., когда вследствие устойчивости погоды (в январе, феврале и декабре преобладал относительно ровный ход атмосферного давления) число пиков повышения и понижения давления было меньше, чем в другие годы, и составило соответственно 37 и 35.

Данные табл. 2, во-первых, подтверждают правомерность выделенного для дальнейших сопоставлений периода (октябрь—апрель), и, во-вторых, свидетельствуют о достаточной убедительности будущих выводов, поскольку анализируется большое число случаев (суммарное число пиков давления достигает 700). Относительная же стабильность средней годовой повторяемости пиков давления воздуха (см. табл. 3) во многом облегчает сравнение их с различными показателями сердечно-сосудистых заболеваний.

Большинство работ, в которых изучаются метеотропные реакции и их причины, основывается на наблюдениях за состоянием больных в клинических условиях. Обычно это уже довольно тяжелые больные, находящиеся под медикаментозными воздействиями. В из-

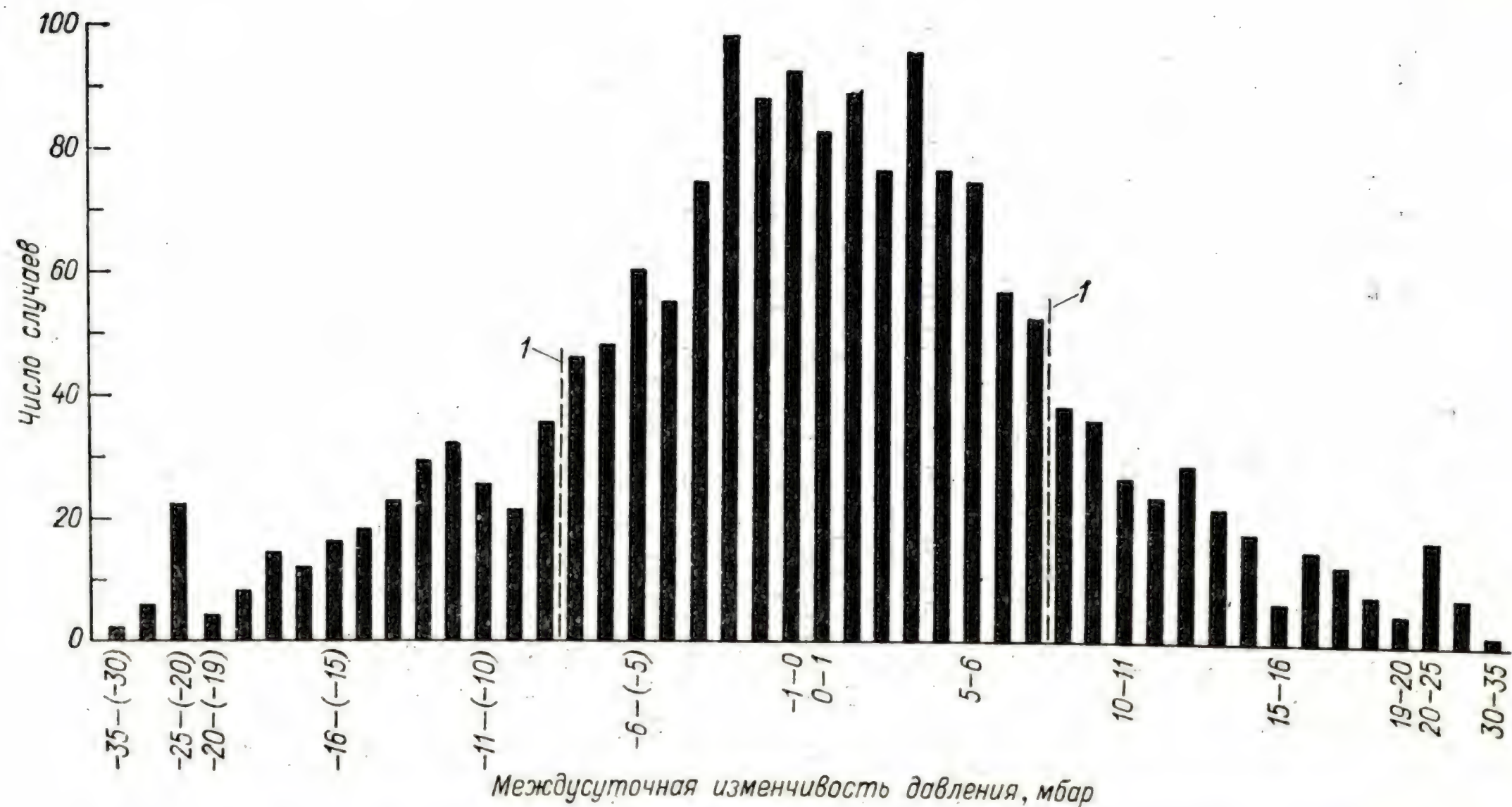


Рис. 4. Повторяемость различных градаций междусуточной изменчивости давления воздуха с октября по апрель за период с 1966 по 1973 г. Рига.

1 — границы междусуточной изменчивости давления ± 8 мбар.

Таблица 2

Число случаев резких колебаний давления воздуха за период с 1966 по 1973 г.

Изменение давления воздуха за 1 сут	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Повышение на 8 мбар и больше	47	51	41	38	37	36	32	17	7	8	11	26	351
Понижение на 8 мбар и больше	42	51	42	42	33	48	27	18	5	9	8	25	350
Всего случаев изменения давления воздуха на $\geq \pm 8$ мбар	89	102	83	80	70	84	59	35	12	17	19	51	701

Таблица 3

Число случаев резких колебаний давления воздуха по годам

Изменение давления воздуха за 1 сут	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Повышение на 8 мбар и больше	41	45	43	40	49	48	37	48
Понижение на 8 мбар и больше	41	42	43	41	51	45	35	52
Всего случаев изменения давления воздуха на $\geq \pm 8$ мбар	82	87	86	81	100	93	72	100

вестной степени они защищены от непосредственного влияния атмосферных агентов. Кроме того, число больных, исследуемых в больницах и клиниках, как правило, недостаточно для получения статистически надежных выводов при изучении метеотропных реакций.

Таблица 4

Число вызовов скорой помощи (тыс. случаев) в Риге за период с 1966 по 1973 г.

Заболевание	I	II	III	IV	V	VI	VII
Стенокардия	12,58	11,96	12,64	11,21	11,08	9,48	9,17
Гипертония	11,51	11,18	11,88	10,92	10,64	9,27	8,42

Заболевание	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Стенокардия	9,34	9,62	10,96	11,48	11,89	131,41
Гипертония	8,52	9,16	10,23	10,48	11,39	123,60

По изложенным выше соображениям в качестве индекса сердечно-сосудистых метеотропных реакций нами принято число вызовов скорой помощи за сутки (с 9 до 9 ч) в Риге по поводу стенокардии, гипертонии, инфаркта и инсульта.¹ Нам кажется, что в большинстве случаев вызов скорой помощи сам по себе уже есть свидетельство внезапного обострения болезни или даже катастрофы. К сожалению, мы имели возможность использовать данные только за 8 лет (с 1966 по 1973 г.) так как в архивах Рижской станции скорой помощи отчетные данные за более ранние годы не сохранились.

Представление об использованных при анализе материалах о числе вызовов скорой помощи дают табл. 4 и 5.

Из табл. 4 видно, что число вызовов скорой помощи по поводу стенокардии за 8 лет составило 131 тыс. слу-

¹ Согласно номенклатуре, официально принятой в отчетности скорой помощи.

Таблица 5

Число ежемесячных вызовов скорой помощи в Риге

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-----	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Инфаркты миокарда

1966	71	71	66	61	51	77	67	41	55	84	88	116	848
1967	101	99	145	115	137	104	93	87	147	132	103	147	1410
1968	121	115	144	118	118	105	122	121	128	140	136	161	1529
1969	155	114	157	126	152	194	117	116	123	146	168	164	1732
1970	138	151	191	153	175	166	133	102	136	171	137	131	1784
1971	128	112	125	121	133	126	93	117	147	127	146	135	1510
1972	165	153	131	152	133	101	72	106	83	125	84	70	1375
1973	105	142	134	124	133	90	124	116	133	125	125	119	1470
Сумма	984	957	1093	970	1032	963	821	806	952	1050	987	1043	11 658

Инсульты

1966	99	78	104	112	109	76	89	90	64	92	75	124	1112
1967	169	173	183	155	167	146	135	109	96	139	109	148	1729
1968	218	179	158	162	147	145	115	165	133	167	130	146	1865
1969	142	150	160	185	120	167	161	111	120	127	112	138	1693
1970	134	143	152	179	157	180	121	129	131	168	192	168	1854
1971	144	130	151	181	167	166	212	110	148	111	152	188	1860
1972	174	159	157	153	166	79	94	83	76	96	99	47	1383
1973	79	97	163	136	137	99	108	102	104	136	161	174	1496
Сумма	1159	1109	1228	1263	1170	1058	1035	899	872	1036	1030	1133	12 992

чаев. Суммарное число вызовов за 8 лет в каждый из месяцев с октября по апрель составляет 11—12,5 тыс. случаев, а с мая по сентябрь — 9—11 тыс. случаев. Отметим, что с 1966 по 1970 г. годовое число вызовов по поводу стенокардии растет, а с 1971 по 1973 г. падает.

Число вызовов по поводу гипертонии в общем несколько меньше, чем по поводу стенокардии. За 8 лет было 123,6 тыс. вызовов к гипертоникам. Закономерный рост числа вызовов в течение всего холодного периода (начиная с сентября—октября) хорошо прослеживается и для гипертонии. В холодный период (октябрь—апрель) суммарное за 8 лет число вызовов по месяцам составляет в среднем 10—12 тыс., а в теплый период оно уменьшается до 8,5—10 тыс. Интересно, что годовое число вызовов по поводу гипертонии от года к году в общем непрерывно растет. Так, в 1966—1967 гг. оно составляло 10—11 тыс., а в 1971—1973 гг.—уже 18—20 тыс.

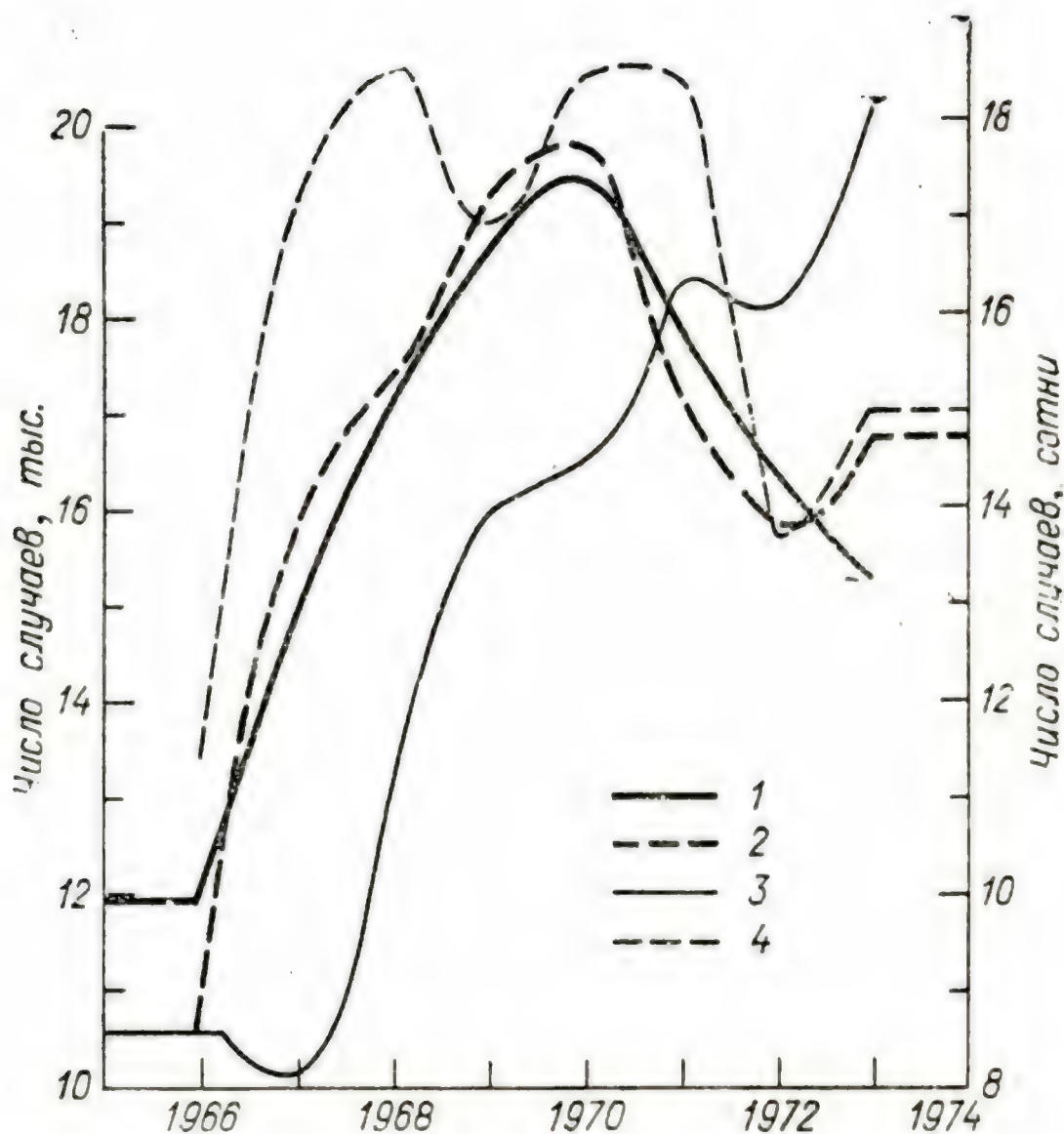


Рис. 5. Число вызовов скорой помощи по поводу стенокардии (1), инфаркта миокарда (2), гипертонии (3) и инсульта (4) по годам. Рига.

На рис. 5 приведено распределение числа вызовов скорой помощи по поводу сердечно-сосудистых заболеваний по годам. Число вызовов по поводу стенокардии и инфаркта миокарда интенсивно растет с 1966 по 1970 г. (примерно на 10—12% в год), а в 1971 по 1973 г. оно довольно резко уменьшается. Ход соответствующих кривых идентичен. Число вызовов по поводу инсульта также растет до 1970—1971 гг. (с небольшим и, возможно, случайным его уменьшением в 1969 г.) и резко падает в 1972—1973 гг.

Рост числа вызовов во второй половине 60-х годов, по-видимому, может быть объяснен увеличением обращаемости за врачебной помощью вследствие возрастания медицинской грамотности населения и улучшением медицинского обслуживания.

Резкое уменьшение числа вызовов с начала 70-х годов можно объяснить двумя причинами.

Первой причиной, вероятно, является перестройка работы скорой помощи. Начиная с 1970 г. в дневное время часть вызовов стали передавать в неотложную помощь, и поэтому число вызовов скорой помощи уменьшилось.

Второй причиной было, возможно, уменьшение повторяемости резких колебаний атмосферного давления (см. табл. 3). Если в 1970 г. отмечено 100 случаев резкого изменения давления воздуха, то в 1972 г. — только 72. Перелом в ходе кривых по вызовам из-за стенокардических кризов, инфарктов и инсультов в 1970 г. при продолжающемся, однако, росте числа вызовов по поводу гипертонии нуждается в объяснении. Из бесед с врачами скорой помощи удалось установить, что в последние годы при наличии в момент обследования повышенного давления крови ставился диагноз «гипертония» независимо от того, указывалась ли эта болезнь в анамнезе больного, составленном ранее, еще до вызова скорой помощи. В известной мере рост вызовов по поводу гипертонических кризов может быть связан и с «омоложением» этой болезни.

Таким образом, ряды числа вызовов скорой помощи по поводу сердечно-сосудистых болезней с 1966 по 1973 г. по тем или иным причинам статистически неоднородны. Следует иметь в виду и наличие годового хода повторяемости сердечно-сосудистых болезней. Очевидно, что это затрудняет сопоставление данных за от-

дельные месяцы со средним годовым значением как нормой. Поэтому, чтобы выделить интересующие нас дни с повышенным числом вызовов (пики вызовов), мы поступали следующим образом.

Для каждого месяца в период с октября по апрель вычислялось среднее суточное число вызовов по поводу стенокардии и гипертонии и абсолютная их амплитуда в пределах данного месяца. Далее $\frac{1}{3}$ этой амплитуды принималась за норму, а все случаи с числом вызовов выше этого предела считались пиками вызовов по указанным заболеваниям.

Поскольку вызовов по поводу инфаркта миокарда и инсульта бывает примерно в 10 раз меньше (поэтому пики выражены гораздо четче), детальному исследованию подвергались все случаи, когда число вызовов в 1,5—2 раза превышало среднее число вызовов за рассматриваемый месяц.

Индивидуальные особенности человеческого организма, равно как и случайные воздействия на отдельных людей тех или иных факторов (личные неприятности и т. п.), создают общий фон заболеваемости в определенном месяце или сезоне. Он хорошо отображается средним за месяц числом вызовов скорой помощи (стенокардия, гипертония). В случае же более редких сердечно-сосудистых катастроф (инфаркт, инсульт) общий фон устанавливается при анализе хода вызовов в данном месяце. Естественно, что лишь пики вызовов скорой помощи, т. е. количества вызовов, более или менее резко выделяющиеся из этого общего фона, могут быть и часто бывают следствием атмосферных или, может быть, космических влияний.

При анализе мы стремились избежать формального подхода. Так, при дальнейших сопоставлениях исключались субботы, воскресенья и праздничные дни. Само собой разумеется, что пики числа вызовов в эти дни определяются другими причинами. Однако если в такие пики числа вызовов соответствовали пикам между-суточной изменчивости давления воздуха, то увеличение числа вызовов рассматривалось как частичное следствие влияния давления воздуха. Такой же подход применялся и в случаях увеличения числа вызовов на следующий день после резкого изменения давления воздуха. При этом учитывалась разная способность людей к адаптации. Например, при резком изменении

давления ночью приступ у части больных может произойти лишь на следующее утро.

Для выявления условий погоды и атмосферных процессов, вызывающих резкое изменение давления воздуха, были просмотрены синоптические карты за ряд лет.

Заканчивая описание примененной методики, сравним число вызовов скорой помощи к мужчинам и женщинам. Оказывается, что по каждому виду сердечно-сосудистых заболеваний соотношение между числом вызовов к мужчинам и женщинам из года в год остается почти неизменным. Данные, характеризующие это соотношение в среднем за весь исследуемый период, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Соотношение (%) числа вызовов скорой помощи
к женщинам и мужчинам в Риге

Заболевание	Число вызовов (%) к	
	женщинам	мужчинам
Стенокардия	64	36
Гипертония	79	21
Инфаркт миокарда ¹	49	51
Инсульт	63	37

¹ По данным клинических врачей, в Риге инфаркты у мужчин бывают значительно чаще, чем у женщин. В Западной Европе, по данным Всемирной организации здравоохранения (см. ниже рис. 16), число острых инфарктов миокарда у женщин в 3—6 раз меньше, чем у мужчин. В США инфаркты у женщин возникают в 3—4 раза реже, чем у мужчин.

Из табл. 6 следует, что по поводу стенокардии и инсульта вызовов скорой помощи к женщинам почти в 2 раза больше, чем к мужчинам, а по поводу гипертонии — более чем в 3 раза. Лишь повторяемость инфарктов миокарда одинакова у мужчин и женщин.

Причин отмеченного факта может быть несколько. Возможно, что повышенная возбудимость, большая эмоциональность женщин определяют и большую повторяемость у них сердечно-сосудистых кризов. С другой стороны, возможно, что женщины просто чаще обращаются в скорую помощь по поводу болей в сердце

или других симптомов сердечно-сосудистой недостаточности. Возможно, известную роль играет и тот факт, что сердечно-сосудистыми болезнями страдают главным образом пожилые люди, а пожилых женщин больше, чем пожилых мужчин, поскольку средняя продолжительность жизни женщин на 5—8 лет больше, чем мужчин.

ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ВЫЗОВАМИ СКОРОЙ ПОМОЩИ ПО ПОВОДУ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И МЕЖДУСУТОЧНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТЬЮ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

СТЕНОКАРДИЯ И ГИПЕРТОНИЯ

Анализ соответствия между числом вызовов по поводу стенокардии, а также гипертонии, с одной стороны, и междусуточной изменчивостью атмосферного давления — с другой, целесообразно начать со сравнения годового хода этих величин.

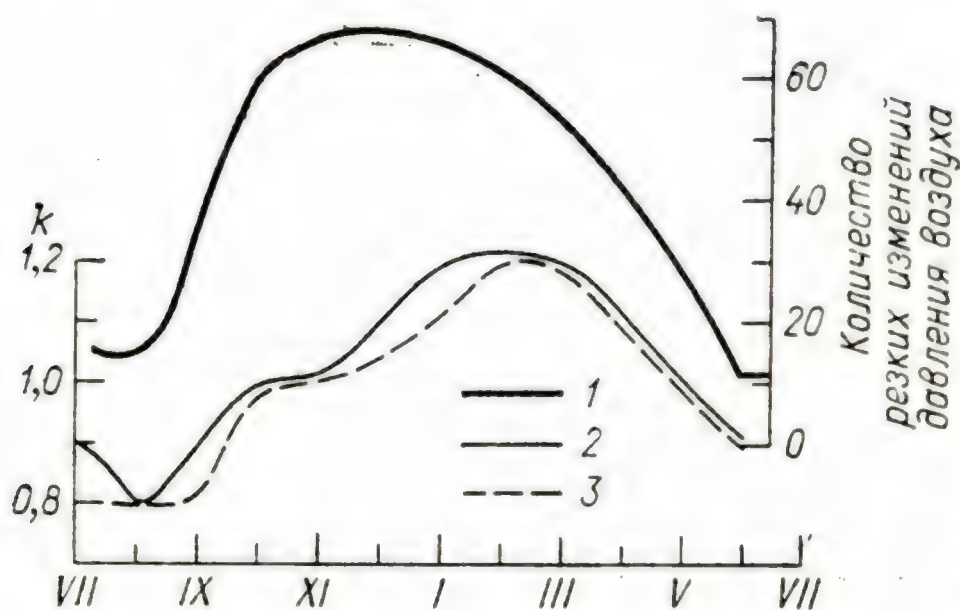


Рис. 6. Динамика внутригодовых колебаний коэффициента k изменчивости числа вызовов скорой помощи и количества резких ($\geq \pm 8$ мбар) изменений давления воздуха.

1 — изменчивость давления; коэффициент k : 2 — вызовы по поводу стенокардии; 3 — вызовы по поводу гипертонии.

Представленные на рис. 6 кривые годового хода построены по данным, средним за весь исследуемый период. Чтобы сгладить влияние изменчивости числа вызовов в отдельные годы, мы использовали коэффици-

ент k , представляющий собой отношение среднего суточного числа вызовов за каждый отдельный месяц каждого года к среднему их числу за этот год.

Как видно из графика, кривые вызовов по поводу обоих заболеваний почти параллельны и имеют согласованный ход. Летом резкие колебания давления редки, междусуточная его изменчивость вообще мала и число сердечно-сосудистых кризов сравнительно невелико. Осенью с ростом повторяемости резких колебаний давления воздуха увеличивается и число вызовов. Особенно характерен максимум в октябре—ноябре, когда резкий рост колебаний атмосферного давления сопровождается не менее резким увеличением числа вызовов по поводу стенокардии и гипертонии.

Другой максимум числа вызовов, по-видимому, связан уже не только с изменчивостью давления воздуха как главным фактором, вызывающим приступ. Хотя число резких колебаний атмосферного давления по сравнению с осенними месяцами несколько уменьшается, число вызовов продолжает расти и достигает максимума в январе—марте. Вероятно, это можно объяснить общим ослаблением организма ранней весной, связанным с авитаминозом, а может быть, и другими явлениями, которые вызывают увеличение сердечно-сосудистых катастроф. Впрочем, во вторую половину зимы и повторяемость резких колебаний атмосферного давления еще достаточно велика. В апреле—мае уже идет заметный спад всех трех кривых.

Связь резких изменений давления воздуха и сердечно-сосудистых катастроф в отдельные годы выражена еще более ярко (рис. 7). Число вызовов скорой помощи здесь представлено средним числом вызовов за каждый месяц. Несмотря на общий подъем кривых числа вызовов по поводу стенокардии и гипертонии от года к году (до 1970 г.), характер их годового хода полностью сохраняется и хорошо согласуется с ходом случаев резких колебаний атмосферного давления. Отметим, что даже в аномальные зимы 1971-72 и 1972-73 гг. все же прослеживается хорошее соответствие между колебаниями давления и числом вызовов. Обращает на себя внимание тот факт, что зимой 1972-73 г. даже небольшим изгибам кривой колебания воздуха соответствуют аналогичные изгибы кривых числа вызовов скорой помощи.

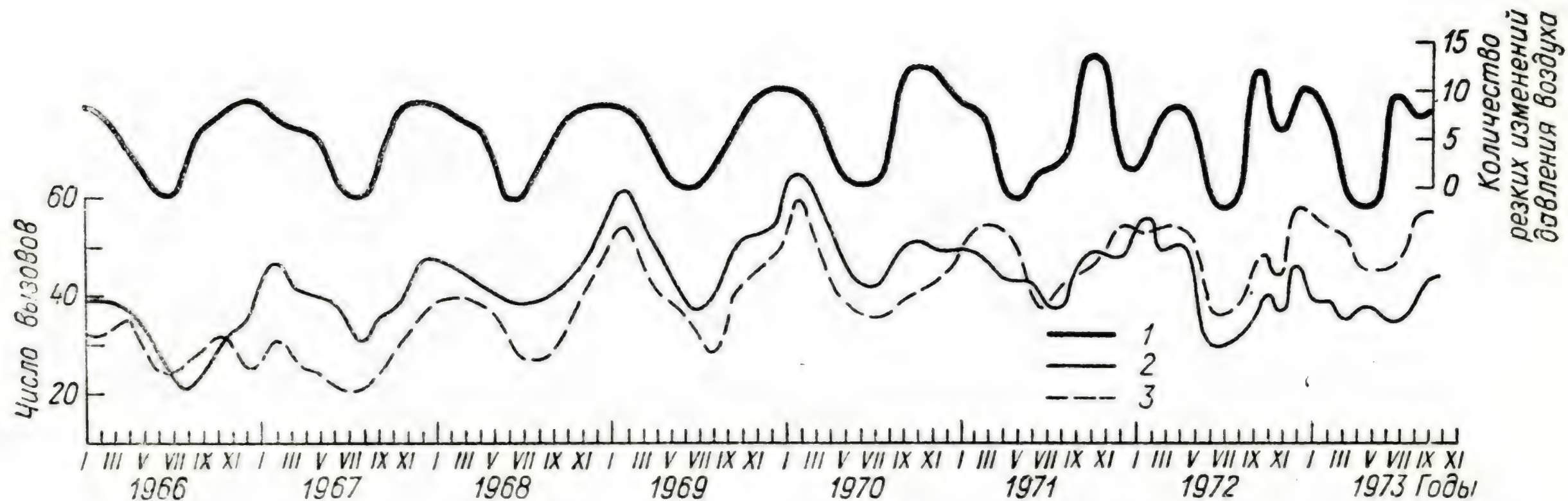


Рис. 7. Среднее суточное число вызовов скорой помощи и количество резких междусуточных колебаний давления воздуха в 1966—1973 гг. в Риге.

1 — количество резких ($\geq \pm 8$ мбар) изменений давления воздуха; 2 — среднее число вызовов по поводу стенокардии; 3 — среднее число вызовов по поводу гипертонии.

Приведенное нами распределение числа вызовов по месяцам в общем совпадает с данными других авторов. Так, по В. Я. Чекину [20], на Крайнем Севере гипертонические кризы чаще всего возникают в январе и феврале; по Л. И. Виленскому с соавторами [3], в Риге ухудшение самочувствия гипертоников более выражено с января по март. По М. И. Лизуновой и ее соавторам [10, 11], в Куйбышевской области приступы стенокардии у гипертоников и больных атеросклерозом учащались главным образом в ноябре—декабре.

Стенокардия. Для дальнейшего анализа были построены комплексные графики ежесуточной изменчивости атмосферного давления и числа вызовов скорой помощи за каждые сутки за период с 1966 по 1973 г. Как было показано выше, повторяемость резких колебаний давления воздуха, равно как и число вызовов скорой помощи, растет с октября по апрель. Поэтому комплексные ежесуточные графики по стенокардии и гипертонии построены только за этот период года. На рис. 8 и 9 представлены примеры анализа соответствия пиков атмосферного давления и вызовов скорой помощи по поводу стенокардии.

На рис. 8 приведен рабочий график за февраль 1967 г. 2 февраля давление воздуха за сутки упало на 9 мбар, при этом число вызовов скорой помощи возросло до 58. 3 февраля давление продолжало сильно понижаться (12 мбар в сутки) и количество вызовов удерживалось на высоком уровне. 4 февраля давление воздуха повысилось на 9 мбар, а число вызовов за сутки сократилось до 40 и менее. Оно оставалось низким и в следующие сутки (5 февраля) при весьма малой изменчивости давления воздуха. В следующие двое суток давление резко понижалось (в общей сложности на 20 мбар). Это понижение давления и последующее его повышение в течение 3—4 сут вновь сказались в росте вызовов скорой помощи: число вызовов возросло. Затем с 12 по 15 февраля при спокойном ходе давления число вызовов скорой помощи не превышало нормы, и лишь 16 февраля, когда давление за сутки понизилось на 10 мбар, число вызовов вновь превысило 50. То же произошло и 19 февраля. С 20 до 22 февраля при спокойном ходе атмосферного давления число вызовов вновь резко уменьшилось, а 23—24 февраля сначала при резком падении, а затем росте давления суточное число вызовов также увеличилось до 60 (24 февраля). Также росло число вызовов 27 февраля и 1 марта при снижении давления (27 февраля на 13 мбар, 28 февраля на 27 мбар). Следует особо отметить, что 4 и 25 февраля, несмотря на рост давления (на 9 и 13 мбар соответственно), все же отмечалось снижение числа вызовов. Вероятно, это было связано с тем, что стенокардическим кризам могут быть подвержены и гипертоники, реальные или потенциальные. Они же, как будет показано далее, иногда реагируют на повышение давления улучшением самочувствия.

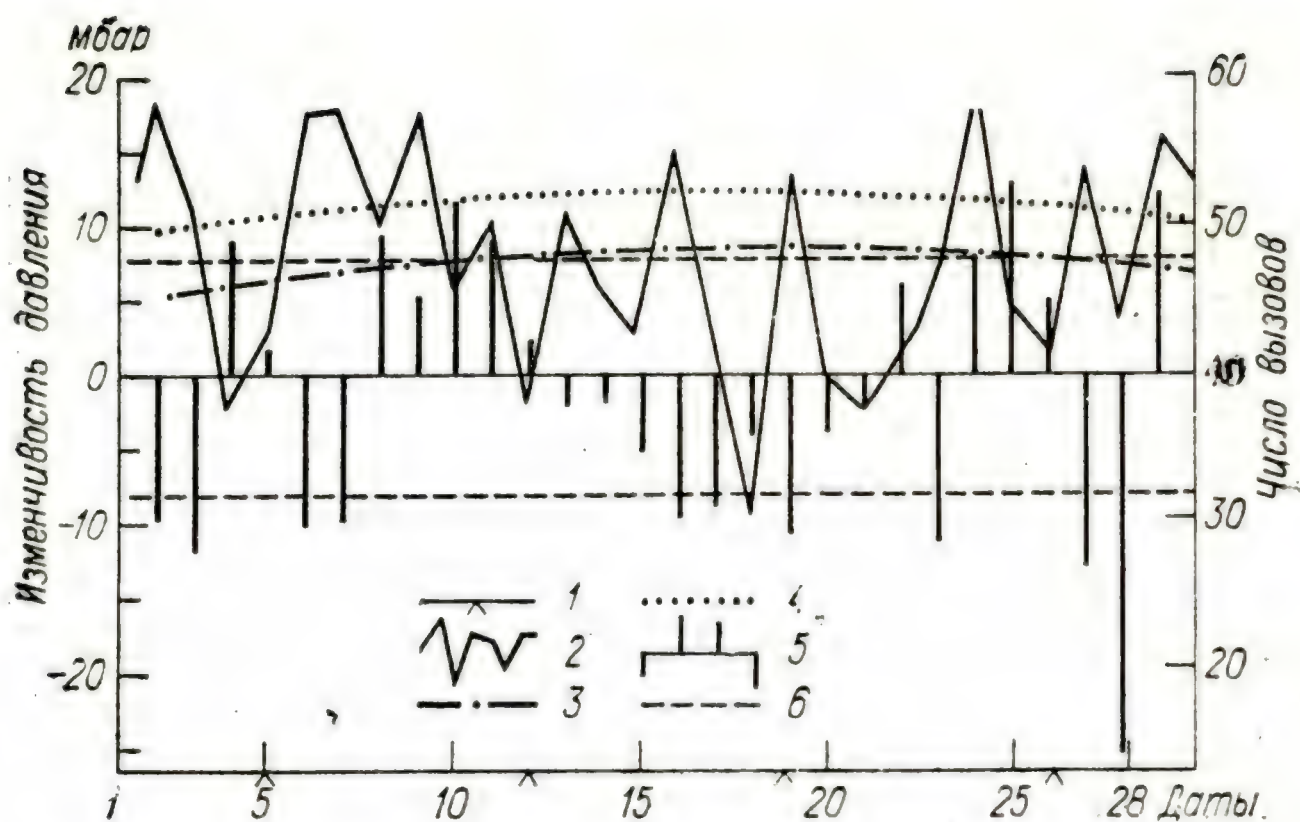


Рис. 8. Междусуточная изменчивость давления воздуха (мбар) и число вызовов скорой помощи по поводу стенокардии в Риге. Февраль 1967 г.

1 — воскресные дни; число вызовов скорой помощи по поводу стенокардии: 2 — за сутки, 3 — среднее за месяц; 4 — верхний предел суточной нормы вызовов; 5 — междусуточная изменчивость давления воздуха; 6 — верхняя и нижняя границы междусуточной изменчивости давления воздуха ($\geq \pm 8$ мбар).

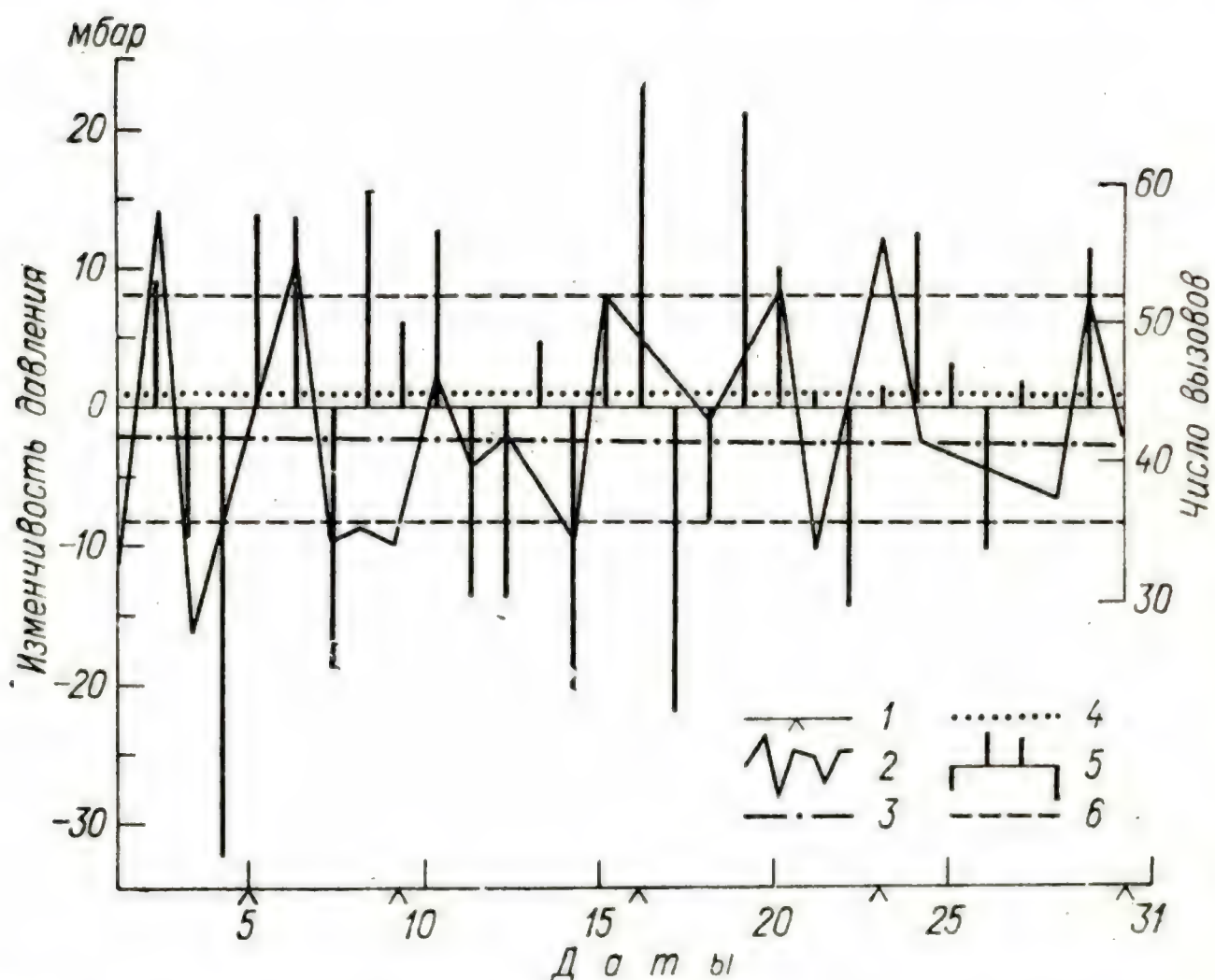


Рис. 9. Междусуточная изменчивость давления воздуха (мбар) и число вызовов скорой помощи по поводу стенокардии в Риге. Декабрь. 1973 г.

Усл. обозначения см. рис. 8.

Рассмотрим еще один пример (см. рис. 9). Ноябрь и декабрь 1973 г. в Прибалтике отличались повышенной циклоничностью и, следовательно, неустойчивостью барического режима. Так, в декабре было 20 случаев резких колебаний давления воздуха. Наиболее резкие междусуточные изменения давления отмечались в первую половину месяца; например, 4 декабря давление за сутки упало на 33 мбар! С этого дня началось и резкое увеличение числа вызовов скорой помощи, которое продолжалось 5 и 6 декабря, уже при росте давления, причем 6 декабря число вызовов превысило 50. Затем давление за сутки повысилось на 15 мбар, а число вызовов 8 декабря уменьшилось до 35 в сутки. Интересно отметить, что, несмотря на понижение давления на 14 мбар 11 декабря и еще дополнительно на 14 мбар 12 декабря, число вызовов не только не возросло, но даже сократилось. Лишь падение давления на 20 мбар 14 декабря, его рост на 8 мбар 15 февраля и на 22 мбар 16 декабря, а также аналогичные резкие колебания до 20 декабря вновь вызвали возрастание вызовов.

Возможно, повышенная повторяемость и большая интенсивность резких колебаний атмосферного давления в описываемую зиму послужили причиной известной адаптации сердечно-сосудистых больных к резким изменениям давления воздуха, что и обусловило некоторое ослабление их реакции на воздействие этого метеорологического элемента.

На комплексных графиках отчетливо прослеживается рост числа вызовов по поводу стенокардии в предпраздничные и праздничные дни часто при спокойном ходе давления воздуха, следовательно, вне зависимости от его колебаний. Такие случаи наблюдаются почти каждый месяц иногда и по несколько раз в месяц. Так, в 1972 г. в субботу 22 января, 19 февраля и 4 марта, а также в воскресенье 9 января, 20 февраля и 5 марта суточное число вызовов по поводу стенокардических кризов достигало 70—80 (при среднем их числе в эти месяцы 50—55). Разумеется, все подобные случаи, возникшие в силу, так сказать, антропогенных причин, нами исключались из подсчетов.

Основной частью работы был анализ соответствия пиков вызовов скорой помощи с колебаниями атмосферного давления. На комплексных графиках, подобных показанным на рис. 8 и 9, были проведены линии среднего числа вызовов за данный месяц по стенокардии и (по значению абсолютной амплитуды также за каждый месяц) линии, ограничивающие условно принятую нами норму, $1/3$ абсолютной амплитуды числа вызовов за данный месяц. Все пики вызовов выше нормы и подвергались дальнейшему анализу с целью выяснения причин их образования.

Исследовался период с октября по апрель, когда имеет место наибольшая изменчивость давления воздуха и самое большое число вызовов скорой помощи. Естественно, что стенокардические кризы определяются совершенно различными причинами. Они могут быть следствием и гипотонии, и гипертонии, равно как и всяких других заболеваний коронарной и сосудистой недостаточностью. Поэтому воздействие колебаний атмосферного давления (его рост или падение) на артериальное давление в человеческом организме может быть совершенно разным для каждой группы сердечно-сосудистых заболеваний. Академик А. А. Богомолец придавал огромное значение влиянию атмосферного давления на передвижение крови в человеческом организме. Если, например, атмосферное давление резко понижается, то гипертоники из-за дополнительного повышения у них в эти периоды артериального давления чувствуют себя хуже, а самочувствие гипотоников, наоборот, улучшается. При резком же повышении атмосферного давления гипотоники вследствие снижения у них в это время артериального давления более подвержены стенокардическим кризам, чем гипертоники.

Таким образом, каждый пик вызовов скорой помощи по поводу стенокардии представляет собой как бы суммарный итог проявлений различных сердечно-сосудистых заболеваний. Исходя из этого можно полагать, что вероятность соответствия между пиками колебаний атмосферного давления и пиками вызовов скорой помощи по поводу стенокардии практически одинакова и при повышении, и при понижении давления воздуха. Вероятность соответствия резкого понижения давления воздуха с пиками вызовов скорой помощи по поводу стенокардических кризов только на 5% больше вероятности соответствия при повышении атмосферного давления.

Ниже приведена вероятность соответствия пиков резкого ($\geq \pm 8$ мбар) междусуточного изменения атмосферного давления и пиков вызовов скорой помощи по поводу стенокардии в период с 1966 по 1973 г. в Риге:

Месяц	X	XI	XII	I	II	III	IV
Вероятность, %	91	90	89	88	76	86	68

Из этих данных следует, что резкие колебания давления воздуха служат одной из основных причин роста числа вызовов по поводу стенокардии. Осенью и в пред-

зимье, когда резкие колебания давления воздуха наблюдаются чаще, а междусуточная изменчивость давления больше, выше и вероятность соответствия пиков давления пикам вызовов (89—91%). Повышенная в этот период корреляция между пиками давления и пиками вызовов связана, по-видимому, не только с большей изменчивостью давления, но и, вероятно, с тем, что осенью человеческий организм еще мало адаптирован к резким изменениям атмосферного давления.

Заметно и некоторое уменьшение вероятности соответствия резких колебаний давления воздуха и пиков вызовов в феврале. Упомянем, что именно в этом месяце снижается и число вызовов по поводу инфаркта. Возможно, это связано с большей стабильностью атмосферной циркуляции в феврале на Северо-Западе Европейской территории Советского Союза. В конце 60-х и в начале 70-х годов «ядро» зимы на Северо-Западе и в Прибалтике было смещено на февраль—первую половину марта. Резко уменьшается (до 68%) корреляция и в апреле. Видимо, в этом месяце на заболевания стенокардического характера большее воздействие начинают оказывать уже другие факторы.

Таким образом, можно сделать вывод, что возникновению стенокардических кризов в Риге особенно способствуют резкие колебания давления в предзимье.

Гипертония. Это одно из наиболее распространенных и опасных сердечно-сосудистых заболеваний. Естественно, что изучению патологических реакций у гипертоников, анализу их причин посвящено много исследований. В. Я. Юраж [21, 22] пришел к выводу, что наибольшее число (92%) обострений болезни у гипертоников в Москве приходится на дни с пониженным атмосферным давлением. В такие дни, по В. Я. Юражу, отмечается вдвое больше гипертонических кризов, чем в дни с нормальным или высоким давлением атмосферы. По данным Г. Г. Ермолаева [8] и И. П. Женич [6] в дни прохождения холодного фронта (т. е., видимо, при резком повышении давления воздуха. — Н. Т.) на Рижском взморье у гипертоников значительно чаще наблюдаются кризы, а у больных коронарным атеросклерозом — приступы стенокардии.

Как было показано выше (см. рис. 7), годовой ход числа вызовов скорой помощи по поводу гипертонии хо-

рошо согласуется и с годовым ходом числа резких колебаний атмосферного давления, и с годовым ходом числа вызовов по поводу стенокардии. Однако роль резких повышений и понижений давления воздуха при возникновении гипертонических кризов различна.

Анализ вероятности соответствия между пиками вызовов скорой помощи по поводу гипертонии и пиками резких колебаний давления воздуха проводился с помощью комплексных графиков, аналогичных рассмотренным выше. Результаты анализа даны в табл. 7.

Таблица 7

Вероятность (%) соответствия пиков резкого ($\geq \pm 8$ мбар) междусуточного изменения атмосферного давления и пиков вызовов скорой помощи по поводу гипертонии в период с 1966 по 1973 г. в Риге

Характер изменения давления	X	XI	XII	I	II	III	IV
Понижение	86	84	94	82	71	89	83
Повышение:							
увеличение числа вызовов	38	45	44	50	45	32	32
уменьшение числа вызовов	53	52	44	43	39	51	46

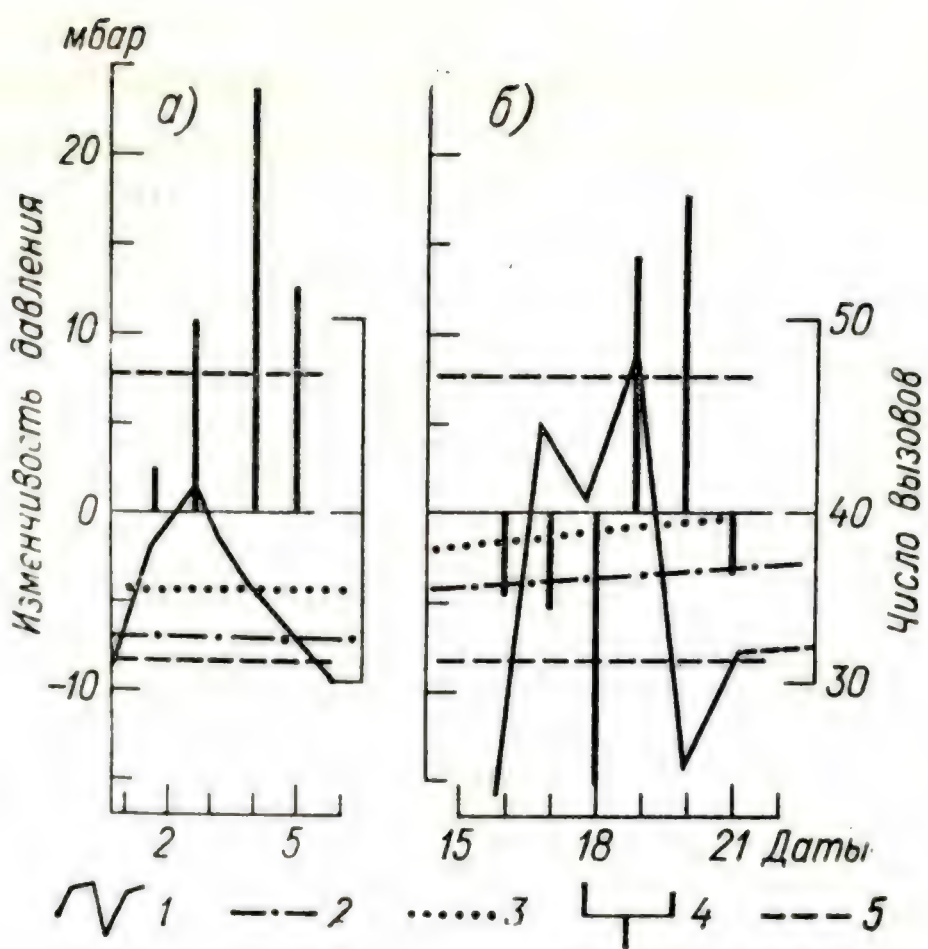
Примечание. Во второй и третьей строке таблицы приведены проценты от общего числа случаев с повышением давления.

Приведенные данные подтверждают, что особенно опасно для гипертоников понижение давления воздуха. Почти в 90% случаев пики вызовов по поводу гипертонии в предзимье совпадают с падением атмосферного давления. В январе, феврале и апреле вероятность соответствия снижается до 70—80%, однако в марте она возрастает почти до 90%. Подтверждается, что при повышении атмосферного давления (очевидно, вследствие уменьшения артериального давления крови) гипертоники начинают чувствовать себя лучше. Так, в октябре и ноябре соответственно в 53 и 52% случаев при повышении давления воздуха число вызовов снижается и лишь в 38 и 45% случаев оно, наоборот, растет.

В ряде случаев при резком повышении атмосферного давления число вызовов к гипертоникам сначала растет, а затем, несмотря на дальнейшее повышение давления, падает. На рис. 10 показаны примеры таких случаев.

Рис 10 Уменьшение числа вызовов по поводу гипертонии при продолжающемся повышении давления воздуха в Риге в январе 1966 г., (а) и декабре 1968 г. (б).

Число вызовов скорой помощи по поводу гипертонии: 1 — за сутки, 2 — среднее за месяц; 3 — верхний предел суточной нормы вызовов; 4 — междусуточная изменчивость давления воздуха; 5 — верхняя и нижняя границы междусуточной изменчивости давления воздуха ($\geq \pm 8$ мбар).



2 января 1966 г. атмосферное давление за сутки повысилось на 10 мбар, число вызовов по поводу гипертонии увеличилось до 42; но хотя в следующие сутки давление воздуха возросло на 22 мбар, а 4 января — еще на 13 мбар, число вызовов понизилось до 30. 18 декабря 1968 г. при понижении давления воздуха начался рост числа вызовов; 19 декабря уже во время повышения давления число вызовов достигло 48. На следующий же день, 20 декабря, при продолжавшемся резком росте давления (на 20 мбар в сутки) число их уменьшилось до 27 в сутки.

Вызовы по поводу гипертонии, так же как и по поводу стенокардических кризов, учащаются в предпраздничные, праздничные и выходные дни. Рост числа вызовов по поводу гипертонии в эти дни наблюдается систематически (табл. 8).

Таблица 8

Отношение (%) числа пиков вызовов в выходные и праздничные дни к общему числу пиков вызовов по поводу гипертонии

Год	Осень	Зима	Весна	Лето
1972	41	43	58	31
1973	36	54	64	36

Даже на примере двух лет — 1972 и 1973 — видно, какую большую роль в возникновении гипертонических кризов играет нарушение режима в выходные и праздничные дни. Обращает на себя внимание большая повторяемость вызовов весной. Можно предположить, что в этот сезон, когда уже уменьшается повторяемость резких колебаний атмосферного давления, возрастает роль других причин. Уменьшение летом числа пиков вызовов (30—35%) в выходные и праздничные дни, возможно, объясняется сосудорасширяющим действием более высокой температуры воздуха в этот сезон, что, вероятно, ослабляет воздействие других занятий в выходные дни.

В отдельных случаях, по-видимому, на самочувствие гипертоников могут влиять и магнитные бури. Так, в феврале 1973 г. наблюдалось резкое увеличение числа вызовов скорой помощи по поводу гипертонии, инсультов и инфарктов миокарда (рис. 11). Начало большой магнитной бури в феврале 1973 г. совпало с резким колебанием атмосферного давления; 21 февраля давление понизилось за сутки на 14 мбар, 22 февраля — еще на 17 мбар. 21 и 22 февраля начался рост числа вызовов по поводу гипертонии, что, вероятно, было следствием и понижения давления воздуха. Однако уже при спокойном ходе давления 23—25 февраля продолжался еще более резкий рост числа вызовов к гипертоникам; 26 февраля число вызовов достигло рекордной цифры — 84 за сутки¹. В эти дни резко возросло число вызовов и по поводу инсультов и инфарктов миокарда.

Этот рост числа вызовов по поводу сердечно-сосудистых заболеваний нельзя объяснить колебаниями давления воздуха. Возможно, что он является следствием магнитных возмущений в атмосфере Земли. Отметим, что во время описываемой магнитной бури рост числа вызовов по поводу стенокардии не наблюдался.

27 февраля атмосферное давление резко повысилось, и, очевидно, в связи с этим число вызовов к гипертоникам 28 февраля снизилось до 58 в сутки, а пиков вызовов по поводу инсультов и инфарктов миокарда в эти дни не было вообще. Когда же в начале марта ход атмосферного давления приобрел спокойный характер, вновь, вероятно, сказалось влияние магнитной бури: число вызовов к гипертоникам опять резко возросло и 5 марта достигло 79 за сутки; резко увеличилось в эти дни и число инсультов и инфарктов миокарда.

Эта вторичная вспышка сердечно-сосудистых катастроф, возможно, является результатом последствий магнитной бури. Рост числа вызовов по поводу стенокардии не отмечался и в первой пятидневке марта.

Менее четко выражена связь между большой магнитной бурей, наблюдавшейся 28—31 октября 1973 г., и сердечно-сосудистыми за-

¹ В феврале 1973 г. среднее суточное число вызовов по поводу гипертонии составило 56, по поводу инсульта — 3, инфаркта миокарда — 4.

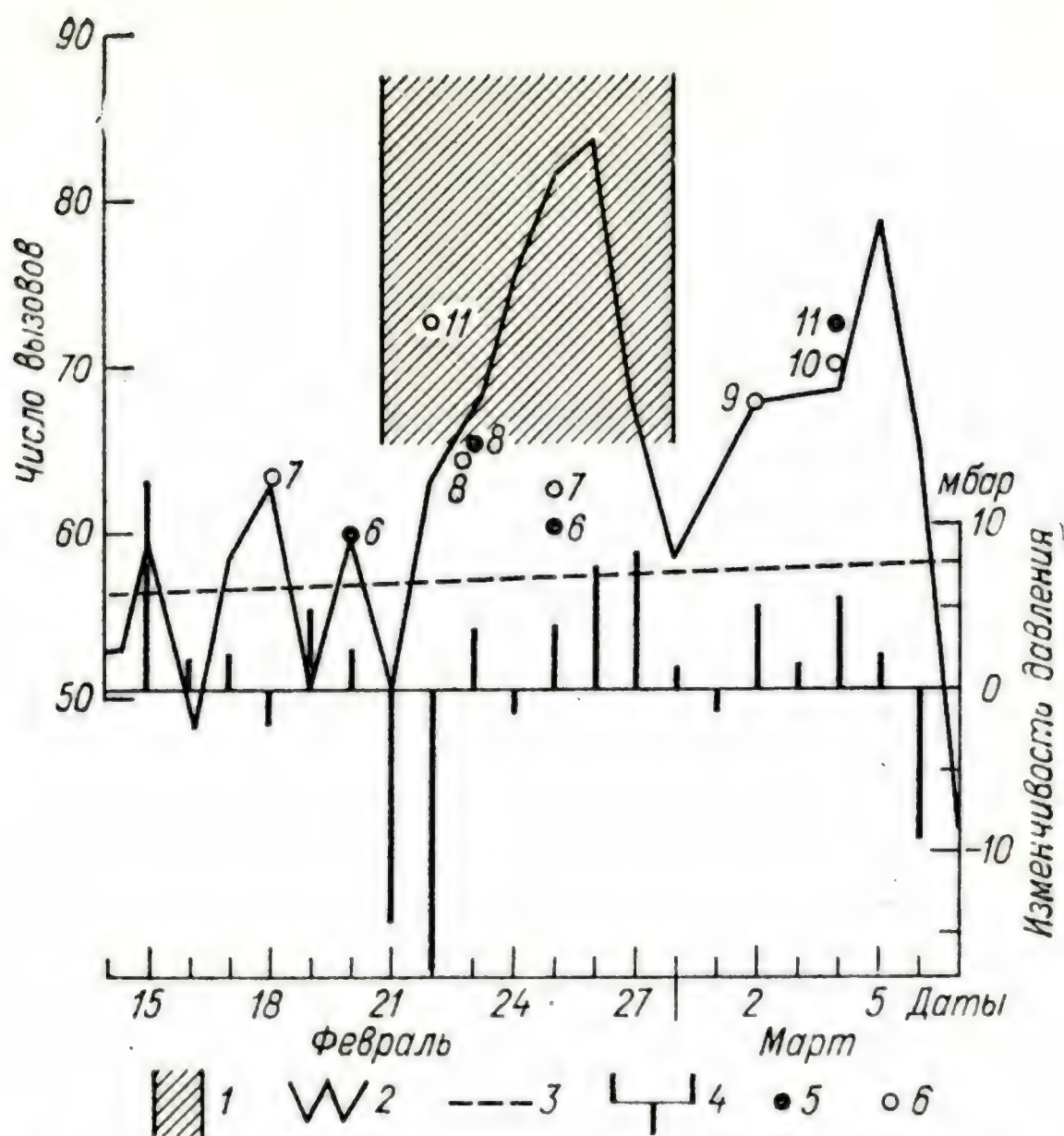


Рис. 11. Рост числа вызовов скорой помощи по поводу гипертонии, инсультов и инфарктов миокарда во время большой магнитной бури 21—28 февраля 1973 г. Рига.

1 — магнитная буря; 2 — суточное число вызовов по поводу гипертонии; 3 — среднее месячное число вызовов по поводу гипертонии; 4 — междусуточная изменчивость давления воздуха; 5 — пики вызовов по поводу инсульта; 6 — пики вызовов по поводу инфаркта миокарда. Цифры у кружков — суточное число вызовов.

болеваниями (рис. 12). Рост числа вызовов по поводу гипертонии начался 27 октября, когда за сутки давление повысилось на 8 мбар. Затем число вызовов продолжало расти и 29 октября достигло 80 в сутки¹. Следует, однако, учесть, что 29 и 30 октября, в дни магнитной бури, междусуточная изменчивость давления воздуха также была очень велика: за каждые из этих двух суток давление понизилось более чем на 15 мбар. В эти дни наблюдалось и увеличение числа вызовов по поводу инсультов. 31 октября, очевидно, в связи с сильным ростом давления воздуха (22 мбар за сутки) число вызовов снизилось вдвое. Однако 1 ноября, несмотря на продолжавшийся интенсивный рост давления воздуха (14 мбар за сутки) и на относительно спокойный его ход в последующие четыре дня,

¹ Среднее суточное число вызовов по поводу гипертонии в октябре 1973 г. составило 53, а по поводу инсультов — 4.

число вызовов к гипертоникам продолжало в эти дни расти, и 4 ноября оно достигло 68 в сутки.

Следует подчеркнуть, что случаи, когда причиной роста числа вызовов по поводу гипертонии с известной долей вероятности мож-

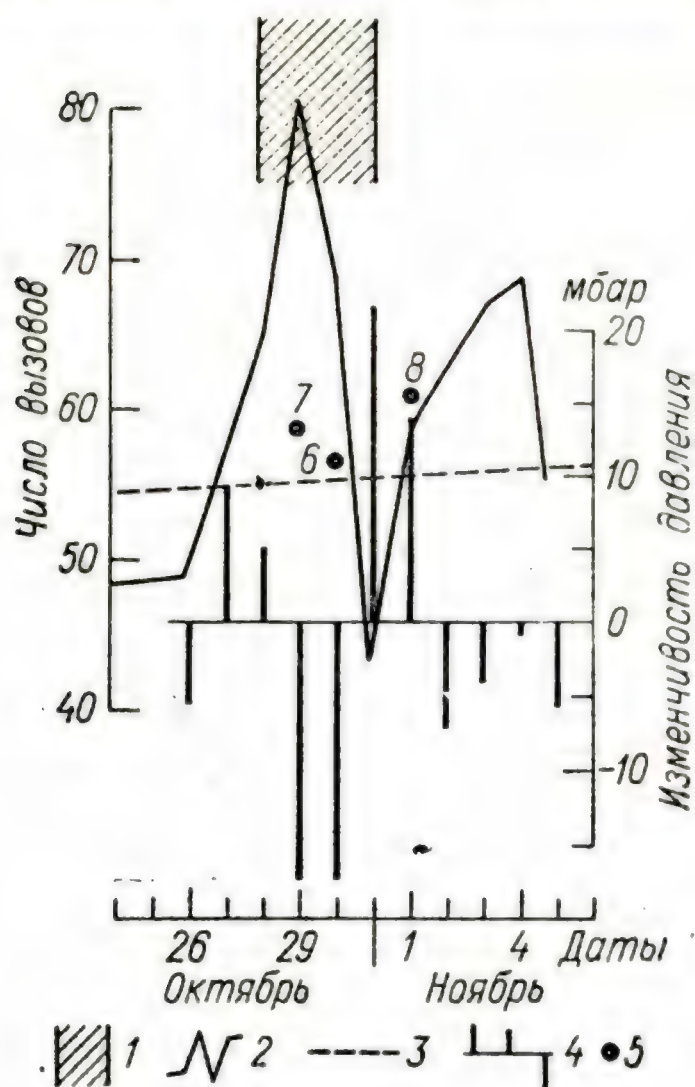


Рис. 12. Рост числа вызовов скорой помощи по поводу гипертонии и инсультов во время магнитной бури 28—31 октября 1973 г. Рига.

1 — магнитная буря; 2 — суточное число вызовов по поводу гипертонии; 3 — среднее месячное число вызовов по поводу гипертонии; 4 — междусуточная изменчивость давления воздуха; 5 — пики вызовов по поводу инсульта. Цифры у кружков — суточное число вызовов.

но считать магнитные бури, очень редки. В период с 1966 по 1973 г. было всего 36 больших и очень больших магнитных бурь. Кроме двух описанных случаев, резкий рост числа вызовов к гипертоникам наблюдался во время четырех бурь. Во время магнитной бури 2—4 февраля 1969 г. резкий рост числа вызовов (до 80 в сутки) отмечался, однако, на фоне повышения давления воздуха на 8 мбар (3 февраля) и еще на 20 мбар в следующие сутки (4 февраля). Таким образом, причина роста числа вызовов в этом случае может быть двойной. В остальных трех случаях рост числа вызовов к гипертоникам наблюдался при спокойном ходе давления воздуха. Эти бури 10—12 февраля 1969 г., 20—22 апреля 1970 г. и 4—7 августа 1972 г., по-видимому, явились причиной роста числа вызовов по поводу гипертонии, причем число вызовов примерно в 2 раза превышало среднее число вызовов за соответствующие месяцы. В пяти случаях (14%) во время магнитных бурь наблюдался лишь небольшой рост числа вызовов, в 17 случаях (47%) его вообще не было, а во время некоторых бурь число вызовов даже уменьшалось.

Проведенный анализ позволяет, как нам кажется, сделать некоторые выводы.

1. По-видимому, из всех метеорологических процессов основной причиной ухудшения самочувствия гипертоников в осенне-зимний период является резкое пони-

жение атмосферного давления, поскольку именно в этот период года колебания давления особенно часты и интенсивны.¹

2. Интенсивное повышение атмосферного давления примерно в половине всех случаев вызывает улучшение самочувствия гипертоников и, следовательно, приводит к уменьшению числа вызовов. Однако с ноября по февраль резкому росту давления в 45—50% всех случаев соответствует рост числа вызовов. Довольно часто, но далеко не всегда вызовы к гипертоникам учащаются в праздничные и выходные дни.

3. Замечено, что в отдельных случаях число вызовов скорой помощи растет в дни с магнитными бурями и непосредственно после них; однако этот вопрос остается еще недостаточно ясным и требует дальнейших исследований.

ИНФАРКТ МИОКАРДА И ИНСУЛЬТ

Грозные сердечно-сосудистые катастрофы, которые наиболее часто являются причинами скоропостижной смерти, служат предметом серьезных исследований врачей, биологов, геофизиков. Однако непосредственные причины скоропостижной смерти далеко не ясны.

Нередко инфаркты миокарда и инсульты, иногда с летальным исходом, возникают у людей, находящихся в состоянии полнейшего покоя, казалось бы, без всяких видимых причин или же, наоборот, во время активной умственной или физической работы, часто в связи со стрессами, вызванными различными неблагоприятными ситуациями. В ряде случаев лишь впоследствии обнаруживаются глубокие анатомические изменения в сердечной мышце и сосудах.

Многообразие факторов, обуславливающих сердечно-сосудистые катастрофы, чрезвычайно затрудняет и осложняет анализ их непосредственного воздействия, их роли в том или ином обострении болезни. Разумеется, ни

¹ Упомянем, что врачи-курортологи Рижского взморья Н. К. Покаржевская [16], И. П. Женич [6] и др. рекомендуют не направлять на лечение в этот период людей, страдающих частыми приступами стенокардии или гипертонической болезнью II стадии, со слабовыраженными адаптационными возможностями организма.

анализ, ни в особенности прогноз этих процессов не могут быть однозначными.

Как было упомянуто выше, инфаркты миокарда и инсульты часто связывают с изменениями погоды. Большую роль в возникновении стенокардических кризов, как было показано ранее, играют резкие изменения атмосферного давления. При понижении или повышении давления воздуха более чем на 8 мбар за сутки число вызовов по поводу упомянутого заболевания сильно возрастает. Поэтому первая задача состояла в том, чтобы выяснить роль этого метеорологического элемента в возникновении инфаркта миокарда и инсультов.

На рис. 13 вероятность¹ вызовов по поводу инфаркта и инсульта сопоставлена по месяцам с повторяемостью

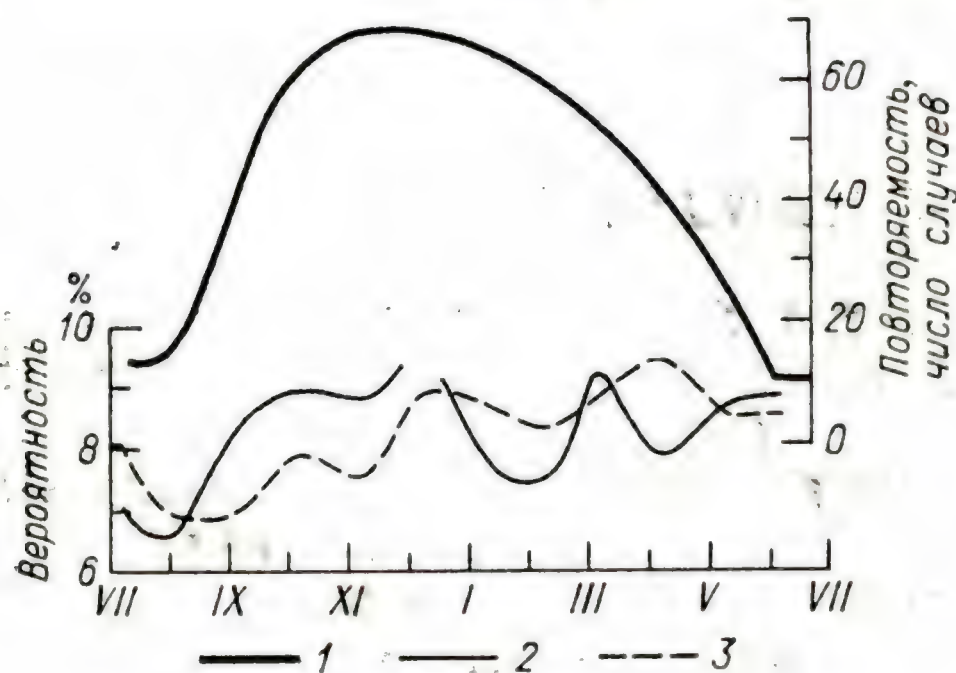


Рис. 13. Годовой ход повторяемости резких изменений атмосферного давления и вероятности вызовов по поводу инфарктов миокарда и инсультов в Риге.

1 — резкие изменения давления; 2 — вероятность вызовов по поводу инфаркта миокарда, 3 — по поводу инсульта.

резких ($\geq \pm 8$ мбар в сутки) изменений давления воздуха. Кривая для инфаркта миокарда выявляет довольно четко выраженный максимум с октября по декабрь, что удовлетворительно согласуется с повышенной в эти месяцы повторяемостью резких колебаний давления воздуха. Вероятно, они и являются одной из основных причин инфаркта, во всяком случае в предзимье. Однако уменьшение числа вызовов в январе и феврале и особенно вторичный их максимум в марте дают основание полагать, что инфаркты миокарда во вторую половину зимы и весной определяются уже иными причинами.

Между кривой годового хода вероятности вызовов по поводу инсультов и кривой годового хода повторяе-

¹ За 100% принято число вызовов за год.

мости резких колебаний давления воздуха в общем соответствия нет, т. е., если судить по рис. 13, отчетливо выраженной связи между этими двумя характеристиками не имеется. Однако связь эта все же, вероятно, существует. Как видно на рис. 14, число вызовов по поводу инсульта увеличивается с октября по декабрь,

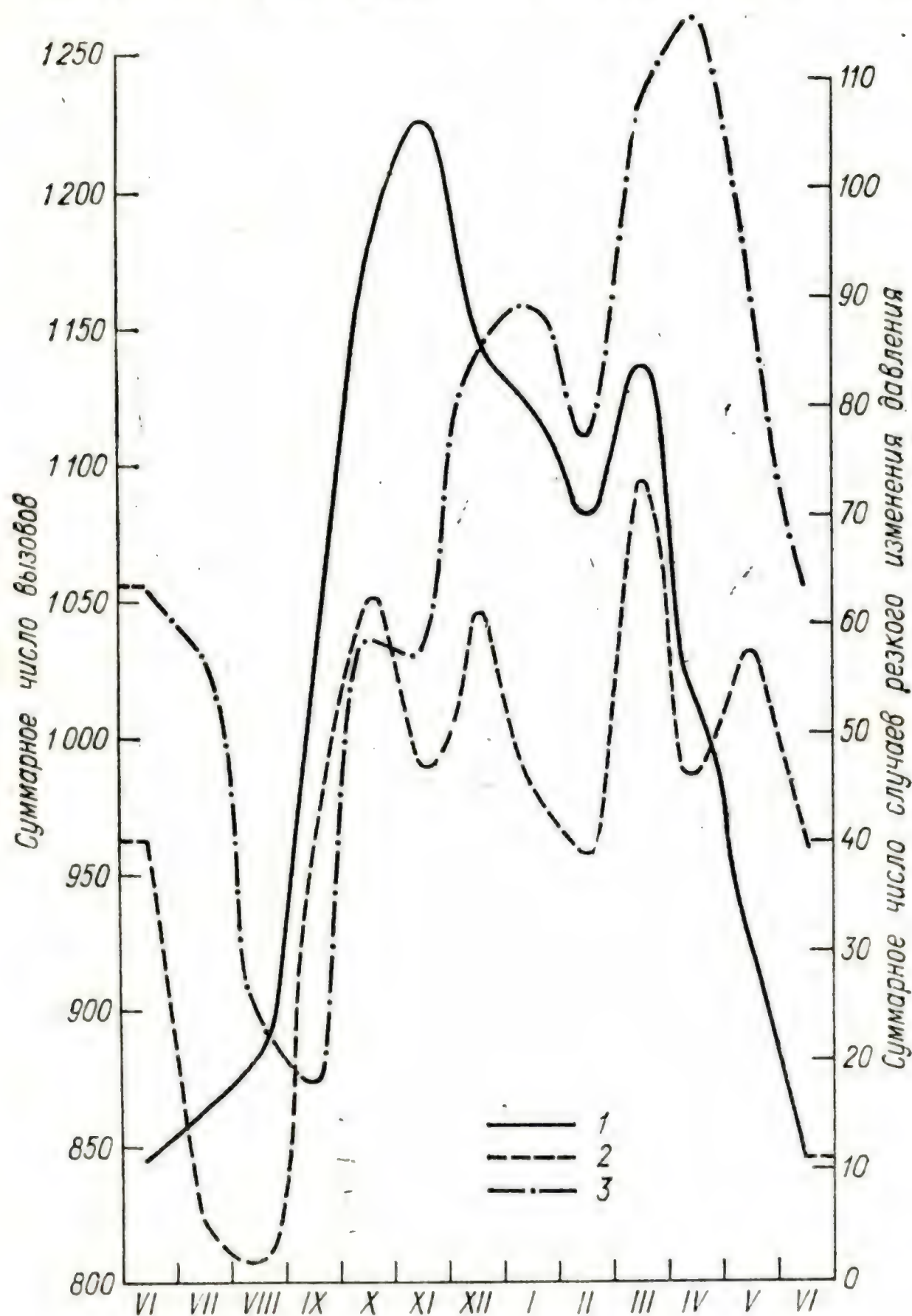


Рис. 14. Годовой ход суммарного за 1966—1973 гг. числа вызовов скорой помощи и суммарного за этот же период числа случаев резких ($\geq 8 \pm$ мбар) изменений давления воздуха. Рига.

1 — междусуточная изменчивость давления воздуха; число вызовов; 2 — по поводу инфаркта миокарда, 3 — по поводу инсульта.

что может быть следствием роста повторяемости резких колебаний давления воздуха в предзимье. Основной в году максимум числа вызовов по поводу инсульта, наблюдающийся в марте—апреле, также хорошо выражен. Основным минимум приходится на август—сентябрь.

Отметим, что все три кривые рис. 14 имеют неглубокий, но отчетливо выраженный минимум в феврале (объяснение этому факту было дано ранее). Все три кривые показывают увеличение повторяемости в марте. Однако лишь для числа вызовов по поводу инсульта мартовский максимум является основным в году. Довольно высок он и на кривой вызовов по поводу инфаркта миокарда. И только на кривой повторяемости резких изменений давления воздуха мартовский максимум прослеживается как вторичный, невысокий. Для кривой числа вызовов по поводу инфаркта миокарда характерно частое чередование пиков и понижений, что, возможно, объясняется неоднородностью ряда и относительно небольшим числом случаев. Максимум числа вызовов за год все же приходится на предзимье, а минимум — на июль—август.

Хорошо выраженный максимум числа вызовов по поводу инфаркта и инсульта в марте и даже в апреле, когда резкие колебания атмосферного давления уже идут на убыль, дает основания для поиска фактора, его определяющего.

В последние годы широко обсуждается вопрос прямых, т. е. не связанных с погодой, воздействий солнечной активности на биосферу Земли, в том числе и на людей. Ряд авторов высказывается за наличие таких связей. В частности, многочисленны утверждения о том, что солнечная активность является основной причиной инсульта и инфаркта. Следовательно, имеется основание для проверки этой гипотезы на материалах Риги.

Число вызовов по поводу упомянутых заболеваний мы сопоставили с индексом магнитной возмущенности A_p . Он характеризует интенсивность магнитной возмущенности в атмосфере Земли в планетарном масштабе. По ежесуточным количествам вызовов по поводу инфаркта миокарда и инсульта были выделены пики вызовов, т. е. те сутки, когда число вызовов в 1,5—2 раза превышало их среднее суточное значение в данном месяце. Надо особо подчеркнуть, что при ровном ходе числа вы-

зовов дни со «всплесками» (пиками) вызовов по поводу этих заболеваний отчетливо выделяются.

На рис. 15 сопоставлен годовой ход индекса A_p и числа пиков вызовов по поводу инфаркта миокарда и ин-

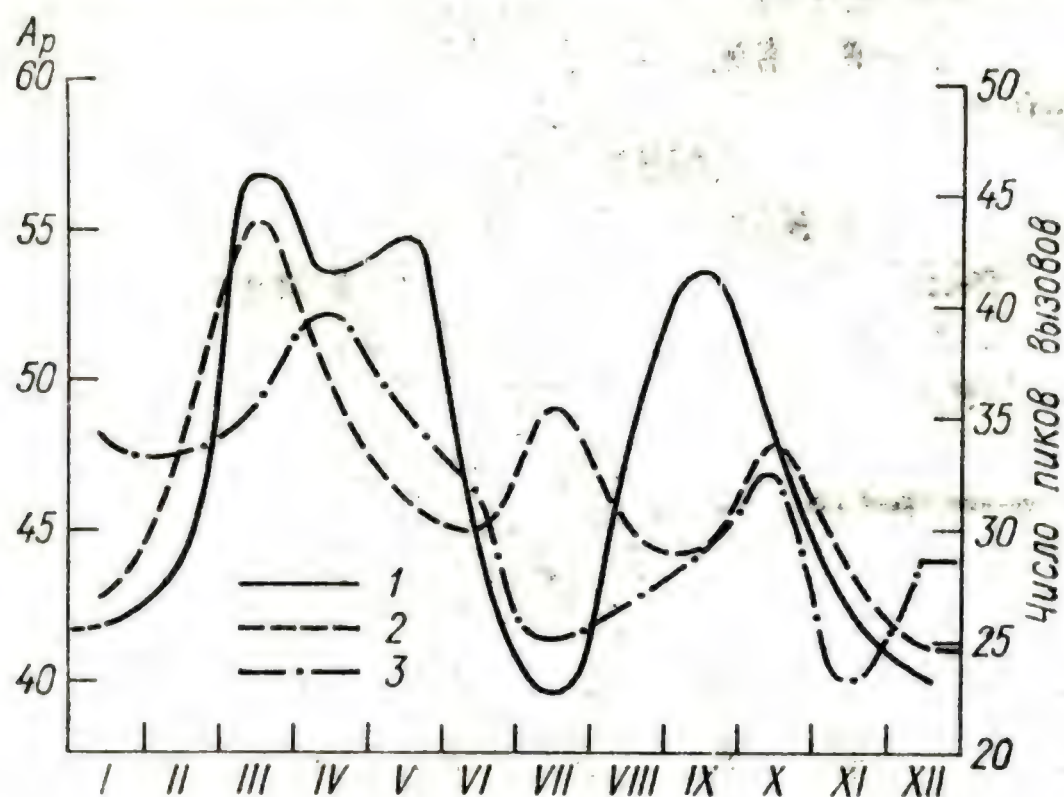


Рис. 15. Годовой ход индекса A_p магнитной возмущенности (1) и числа пиков вызовов скорой помощи по поводу инсульта (2) и инфаркта миокарда (3) в Риге с 1966 по 1973 г. (без суббот, воскресений и праздников).

сульта за период с 1966 по 1973 г. Весенний максимум пиков вызовов по поводу обоих заболеваний хорошо согласуется с максимумом магнитного индекса A_p . Осенний максимум пиков вызовов отмечается на месяц позже осеннего максимума A_p .

Примечательно, что в июле, когда в связи с отпусками Рига пустеет, все же наблюдается некоторый рост числа вызовов по поводу инсульта. В этом же месяце число вызовов по поводу инфаркта минимальное в году, что хорошо согласуется с минимумом индекса A_p .

Закончив общий обзор проблемы ряда закономерностей генезиса сердечно-сосудистых катастроф — инфаркта и инсульта, рассмотрим некоторые детали этого вопроса.

Инфаркт миокарда. Физиологически к стенокардическим кризам и инфарктам миокарда приводит один и тот же процесс — недостаточное питание сердечной мышцы, коронарная недостаточность. Причины возникновения упомянутых важнейших сердечно-сосудистых

обострений в какой-то мере, вероятно, едины. По К. Ф. Новиковой и А. П. Шумакову [13], коэффициент корреляции между приступами стенокардии и инфарктом миокарда составляет 0,71 в Свердловске и 0,70 в Иркутске. Это понятно, если учесть общность патогенеза указанных заболеваний в условиях действия какой-то общей, идущей извне причины.

Учитывая установленную выше связь между стенокардическими кризами и резкими ($\geq \pm 8$ мбар) суточными колебаниями атмосферного давления, мы сопоставили последние с 376 пиками вызовов по поводу инфаркта миокарда. Ниже приведены значения вероятности соответствия пиков резкого ($\geq \pm 8$ мбар) междусуточного изменения атмосферного давления и пиков вызовов скорой помощи по поводу инфаркта миокарда в период с 1966 по 1973 г. в Риге:

Месяц	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
Вероятность, %	68	86	90	85	80	77	92	68

Из приведенных данных видно, что в период с октября по март между рассматриваемыми характеристиками существует достаточно тесная связь. Таким образом, мы приходим к выводу, что причиной 80—90% всех пиков вызовов по поводу инфаркта миокарда в эти месяцы являются междусуточные изменения давления воздуха. В сентябре и апреле эта зависимость уже несколько нарушена. Следовательно, в теплый период инфаркты миокарда могут возникать и по другим причинам.

Отметим, что пики вызовов по поводу инфаркта миокарда, точно так же как и по поводу стенокардии, одинаково вероятны и при резких понижениях, и при резком росте атмосферного давления. Однако в апреле лишь 4 пика вызовов по поводу инфаркта миокарда (из 22 пиков за 8 лет) совпали с резким понижением давления; остальные 18 пиков вызовов соответствовали резкому повышению давления.

В апреле и сентябре вероятность соответствия между резкими изменениями давления воздуха и пиками вызовов по поводу инфаркта миокарда снижается до 68%.

Наиболее часты инфаркты миокарда с октября по апрель. Особенно велика их вероятность в марте, апреле и октябре. С октября по март инфаркт миокарда вызывается (с вероятностью 80—90%) резкими ($\geq \pm 8$ мбар) междусуточными колебаниями атмосферного давления.

В теплый период (с апреля по сентябрь) это заболевание как результат резких междусуточных колебаний давления воздуха вероятно лишь в 32% всех случаев.

Инсульт. Существующие мнения о внешних причинах возникновения инсульта очень противоречивы. Несомненно, что инсульты непосредственно связаны с атмосферными процессами. Среди них основное место мы отводим резким междусуточным изменениям давления воздуха. Как было показано выше, гипертонические кризы, наиболее частые в холодный период, есть следствие именно резких колебаний давления воздуха.

В патогенезе гипертонии и инсультов много общего. Обычно инсульты возникают у гипертоников, и можно предположить, что не последнюю роль здесь играют колебания давления воздуха, особенно его интенсивное понижение.

Рассмотрим динамику количества вызовов по поводу инсульта (см. рис. 14). Кривая годового хода числа вызовов показывает, что осенью число вызовов заметно увеличивается. Максимум отмечается в апреле, небольшой вторичный максимум — в июле, а минимум — в августе—сентябре. Напомним (см. рис. 15), что весенний максимум хорошо согласуется с максимумом магнитной возмущенности.

Как упоминалось выше, в выходные и праздничные дни вследствие неправильного режима количество вызовов по поводу всех сердечно-сосудистых катастроф, особенно инсульта, увеличивается. Эта закономерность прослеживается и в росте числа вызовов в определенные дни (табл. 9). Количество вызовов возрастает в 3—4-й пятидневке, когда производится окончательный расчет зарплаты за рабочий месяц.

Таблица 9

Число пиков вызовов скорой помощи по поводу инсульта
в Риге по пятидневкам за период с 1966 по 1973 г.

Даты месяца . . .	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30 (31)
Число вызовов	64	73	89	94	78	66

Однако тот факт, что число вызовов по поводу инсульта увеличивается далеко не в каждый выходной, праздничный или послепраздничный день, дает основание утверждать, что нарушение режима в эти дни само по себе еще не является достаточной причиной возник-

новения инсульта. Поэтому причины возникновения пиков вызовов в упомянутые дни рассмотрены отдельно.

Учитывая одну особенность годового хода повторяемости вызовов по поводу инсульта, а именно отсутствие четко выраженного зимнего максимума, мы сочли целесообразным провести анализ по сезонам. Всего за исследуемые 8 лет было 464 пика вызовов по поводу инсульта. Они были подвергнуты детальному анализу. Рассматривалась междусуточная изменчивость давления воздуха в день катастрофы, в день, ей предшествующий, и в последующий день. Данные табл. 10 иллюстрируют распределение пиков вызовов по сезонам.

Таблица 10

Число пиков вызовов скорой помощи по поводу инсульта в Риге по сезонам за период с 1966 по 1973 г.

Сезон	Осень	Зима	Весна	Лето
Число вызовов	105	100	132	127

Максимальное число пиков вызовов приходится на весну и лето. Осенью же и зимой оно уменьшается до 100—105 за сезон. Для весенних и летних пиков вызовов характерно распределение их «цепочкой» по несколько дней подряд. Следовательно, особенно опасны с точки зрения возможности инсульта весна и лето.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Прежде всего необходимо отметить, что Прибалтика и Северо-Запад Европейской территории СССР являются районами, наиболее опасными для людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Именно здесь находится максимум междусуточной изменчивости атмосферного давления на ЕТС, что, несомненно, увеличивает частоту стенокардических и гипертонических кризов, а также вероятность инфарктов миокарда в холодное полугодие.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) сравнительно недавно опубликовала сведения о повторяемости инфарктов миокарда в странах Западной Европы («Press Release WHO/37», октябрь 1974 г.). Дан-

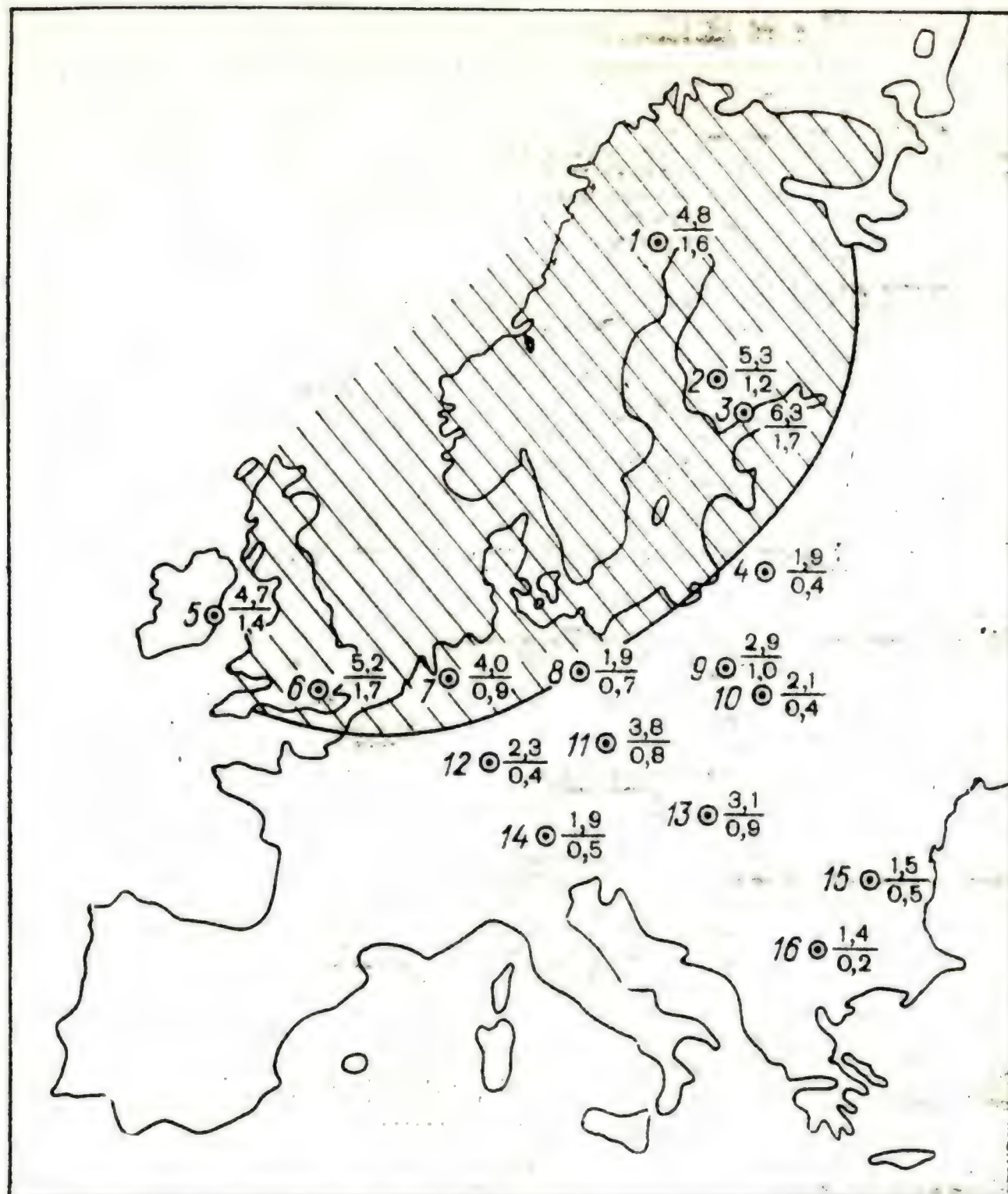


Рис. 16. Ежегодное количество острых инфарктов миокарда на 1000 жителей среди мужчин и женщин. по данным ВОЗ.

В числителе — данные для мужчин, в знаменателе — данные для женщин. 1 — Буден, 2 — Тампере, 3 — Хельсинки, 4 — Каунас, 5 — Дублин, 6 — Лондон, 7 — Неймеген, 8 — Берлин, 9 — Варшава, 10 — Люблин, 11 — Прага, 12 — Гейдельберг, 13 — Будапешт, 14 — Инсбрук, 15 — Бухарест, 16 — София. Заштрихован район с наибольшим числом инфарктов.

ные ВОЗ представлены нами на картосхеме (рис. 16). На первом месте по распространенности этой сердечной болезни стоит Финляндия, за ней следуют Швеция, и Норвегия, затем Великобритания, Голландия...

Однако строгая пространственная интерполяция данных картосхемы, разумеется, рискованна. Слишком много факторов может определять частоту инфаркта миокарда. Это и погодные условия, и чистота воздуха, и культурно-бытовые особенности, и стрессовые реак-

ции и т. д. Да и данные картосхемы свидетельствуют о некоторой дискретности пространственного распределения частоты инфаркта миокарда. Общие особенности — максимум инфарктов миокарда на северо-западе Европы и уменьшение вероятности этой опасности к юго-востоку — хорошо выражены.

С приведенными выше данными ВОЗ хорошо согласуются наши выводы. Ведь и Финляндия, и Скандинавские страны также расположены в зоне максимальной междусуточной изменчивости давления воздуха.

Годовой ход вероятности сердечно-сосудистых заболеваний в городе Риге с максимумом в холодный период, особенно в предзимье, служит подтверждением их связи с центром резких колебаний давления воздуха.

Известную роль в обострениях сердечно-сосудистых заболеваний, особенно инсультов, играет геомагнитная возмущенность. Максимум ее бывает весной. Поэтому самыми опасными месяцами с точки зрения возникновения инсультов являются март и апрель; в эти месяцы также несколько увеличена частота инфарктов миокарда. Поскольку магнитным воздействиям наиболее подвержены северные районы нашей страны, Прибалтика и особенно Северо-Запад ЕТС также находятся в довольно неблагоприятных условиях.

Со всей очевидностью вытекает необходимость координировать работу ученых различных специальностей над проблемой влияния магнитных возмущений на сердечно-сосудистую систему человека. Следует также углубить изучение взаимодействия тропосферных процессов с магнитной возмущенностью, чтобы приблизиться к конкретному разрешению проблемы прогноза внешних влияний (геомагнитных волн и др.) на сердечно-сосудистые болезни.

Прогнозы на ближайшие сутки резких колебаний давления воздуха уже сейчас представляют собой методически разрешимую (а в ряде управлений Гидрометслужбы уже решенную) проблему. Значение этих прогнозов для медицинских служб невозможно переоценить.

Если за 3 ч атмосферное давление повысилось (или понизилось) на 2—3 мбар, то следует учитывать возможность дальнейшего его роста (или падения) на критическое значение ± 8 мбар и более и, следовательно, надо принимать соответствующие профилактические меры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барац С. С. Влияние метеорологических факторов Свердловска на больных гипертонической болезнью и коронарной недостаточностью. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 84—86.
2. Бобек К., Матоушек Ю., Барцал Р. Роль метеорологического фактора в патогенезе инфаркта миокарда. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 65—72.
3. Виленский Л. И., Аншелевич В. А., Дильдаров И. Е. Влияние метеорологических факторов Риги на частоту сердечно-сосудистых заболеваний. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 96—103.
4. Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961. 232 с.
5. Вопросы курортологии. Т. 1, 2, 3. Рига, изд-во «Звайгзне». Т. 1—1968, 272 с. Т. 2—1970, 227 с. Т. 3—1972, 253 с.
6. Женич И. П. Влияние климата и погоды на больных, перенесших инфаркт миокарда. — В кн.: Вопросы курортологии. Т. 2. Рига, изд-во «Звайгзне», 1970, с. 71—74.
7. Зверева Е. П. Междусуточная изменчивость давления, температуры и ветра над СССР. — «Труды НИИАК», 1964, вып. 22. 82 с.
8. Ермолаев Г. Г. Частота и характер метеопатологических реакций у больных гипертонической болезнью при лечении на Рижском взморье. — В кн.: Вопросы курортологии. Т. 2. Рига, изд-во «Звайгзне», 1970, с. 49—50.
9. Лапкин К. В. О процессе акклиматизации человека на мировом полюсе холода в Антарктиде. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 109—116.
10. Лизунова М. И., Ступницкий А. А., Степанов А. С. Влияние метеорологических факторов на больных гипертонической болезнью и атеросклерозом в условиях климата Куйбышевской области. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 73—78.
11. Лизунова М. И., Степанов А. С. Некоторые особенности течения гипертонической болезни в условиях климата Куйбышева. — В кн.: Климат и сердечно-сосудистая патология. Л., «Медицина», 1965, с. 91—97.
12. Мезерницкий П. Г. Медицинская метеорология. Ялта, изд. ГИМКК, 1937. 345 с.
13. Новикова К. Ф., Шумаков А. П. Солнечная активность, воздушные фронты и сердечно-сосудистые катастрофы. — В кн.: Климат и сердечно-сосудистая патология. Л., «Медицина», 1965, с. 167—170.
14. Пежарская В. В. Динамика внутренних заболеваний в зависимости от изменений погоды и реактивности организма при внутренних заболеваниях. М.—Л., Медгиз, 1956.

15. Петренко Н. В. О влиянии меридиональных горных хребтов на эволюцию циклонов. — «Труды ЦИП», 1948, вып. 7(34), с. 88—159.
16. Покаржевская Н. К. Профилактическая медикоментозная терапия в период акклиматизации у сердечно-сосудистых больных в условиях Рижского взморья. — В кн.: Вопросы курортологии. Т. 1. Рига, изд-во «Звайгзне», 1968, с. 88—91.
17. Розенблюм З. И., Атарова О. И. Влияние погодных факторов Крайнего Севера на частоту возникновения инфарктов миокарда и гипертонических инсультов. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 134—138.
18. Тастамбекова-Нурсултанова М. Ш. Влияние некоторых метеорологических факторов на течение гипертонической болезни в Караганде. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 104—106.
19. Токарева А. М. Частота возникновения и течения инфаркта миокарда и грудной жабы в зависимости от метеорологических условий. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 79—83.
20. Чекин В. Я. Влияние метеорологических факторов Севера на возникновение инфарктов миокарда и гипертонических кризов. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 117—124.
21. Юраж В. Я. Влияние погоды Москвы на больных гипертонической болезнью и коронарной недостаточностью. — В кн.: Вопросы климатопатологии в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. М., Медгиз, 1961, с. 46—57.
22. Юраж В. Я. Метеотропные реакции при гипертонической болезни и коронарном атеросклерозе в связи с воздушными фронтами и гелиогеофизическими факторами. — В кн.: Климат и сердечно-сосудистая патология. Л., «Медицина», 1965, с. 75—82.

25 коп.

Как влияет погода на здоровье человека? Этот вопрос интересует не только специалистов (в первую очередь, конечно, медиков), но и самые широкие слои населения. Поиски ответов на поставленный выше вопрос наталкиваются на огромные, часто пока неразрешимые трудности, которые усиливаются оторванностью разработок медиков от исследований метеорологов и наоборот.

Влияние атмосферного давления на сердечно-сосудистые заболевания

В брошюре профессора Латвийского университета Н. С. Темниковой, климатолога по специальности, сделана попытка подойти к проблеме с метеорологической стороны. Автор рассматривает частную задачу: число резких изменений атмосферного давления сопоставляется с количеством вызовов скорой помощи по поводу стенокардии, гипертонии, инфаркта и инсульта. Полученные автором результаты достаточно убедительны. Брошюра рассчитана как на специалистов — медиков, биологов, метеорологов, так и на широкий круг читателей.